

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

UMA METODOLOGIA DE TOMADA DE DECISÃO SOBRE
ALTERNATIVAS DE INVESTIMENTO EM DESTILARIAS DE ÁLCOOL

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA

VICENTE CARVALHO DE ALMEIDA

FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA - BRASIL
SETEMBRO DE 1985

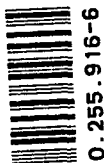
UMA METODOLOGIA DE TOMADA DE DECISÃO SOBRE
ALTERNATIVAS DE INVESTIMENTO EM DESTILARIAS DE ÁLCOOL

VICENTE CARVALHO DE ALMEIDA

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE

"MESTRE EM ENGENHARIA"

ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA FORMA
ORIGINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO



UFSC-BU

EXAMINADORA:

Prof. ROBERT WAYNE SAMOBYL, Ph.D.

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Prof. LUIS GONZAGA DE SOUZA FONSECA, D.Sc.
Presidente

Prof. NELSON CASAROTTO FILHO, M.Sc.

Prof. OTÁVIO FERRARI FILHO, M.Sc.

AGRADECIMENTOS

Tantas pessoas e instituições contribuíram de diversas formas para este trabalho que torna-se impraticável mencionar a todos e, se tentado, seria possível a injustiça de alguma omissão involuntária. Cabem a eles os agradecimentos e os méritos deste trabalho com isenção de responsabilidade por imperfeições porventura existentes.

É importante ao menos apresentar agradecimentos especiais a colaboradores que contribuíram marcadamente para a concretização do trabalho. John Robert Mackness, Antônio Diomário Queiroz e os constituintes da banca examinadora efetuaram críticas construtivas ao texto no decorrer de seu desenvolvimento.* A Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico financiaram as bolsas de estudo do autor do trabalho. A Universidade Federal de Santa Catarina, e em particular as suas divisões, representadas pelo Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Núcleo de Processamento de Dados, Biblioteca Central e Núcleo de Transporte ofereceram apoio em serviços de expediente, bibliografia e recursos computacionais sob a forma do trabalho anônimo dos seus funcionários. Nelson Casarotto Filho e Jorge Alberto Saldaña imprimiram entusiasmo ao desenvolvimento do trabalho a partir de sua atitude interessada e atenciosa, e colaboraram ativamente para estabelecer o tratamento adotado prestando esclarecimentos e apresentando sugestões. Vilson Wronski Ricardo auxiliou o desenvolvimento e depuração do programa computacional, indicando instruções necessárias para o uso de recursos de instalação de computador e apontando peculiaridades de implementação da linguagem adotada para o programa. Gilberto Tassinari contribuiu para uma compreensão mais clara e complementação de dados

bibliográficos, expondo e esclarecendo com abrangência características das atividades agrícolas do Estado de Santa Catarina.

Várias pessoas forneceram ou indicaram dados, informações e documentos que subsidiaram aplicação prática do tema deste trabalho. O autor é particularmente grato às seguintes, identificadas individualmente, e às instituições localizadas em Florianópolis: José Caligari, Carmelo Faraco, Rogério Ferreira, Paulo Adriano, Genésio Soeni, José Mário A. de Barros Santos e Leandro Bona, Seção do Departamento Nacional de Produção Mineral; Comissão Estadual de Planejamento Agrícola de Santa Catarina; Delegacia do Ministério do Trabalho; Retífica Nereu; Instituto Técnico de Estudos Econômicos e Planejamento; Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina; Centrais Elétricas do Sul do Brasil; Usina de Alcool Tijucas; Delegacia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul.

O autor é grato a José Martins Silva, Rogério Paisano Furtado, Renato de Medeiros e Maria Júlia Dini Fray, pelo correto trabalho de revisão e datilografia.

RESUMO

Este trabalho se propõe a auxiliar o empresário privado na seleção da destilaria de álcool que melhor corresponda a seus interesses individuais dentro de um conjunto de alternativas. A abordagem limita-se ao setor industrial de destilarias autônomas que processam cana-de-açúcar ou mandioca.

A matéria-prima empregada, a distribuição do suprimento de matéria-prima, a capacidade de produção, a tecnologia de projeto, a localização e a destinação do álcool produzido compõem diversas combinações possíveis para destilarias alternativas e exercem influências conflitantes sobre o desempenho econômico das mesmas, tornando complexa a identificação da melhor alternativa em um conjunto somente a partir do conhecimento qualitativo de suas influências. Para tanto torna-se necessário obter expressão numérica de desempenho das destilarias caracterizadas por tais termos. O desempenho econômico de destilarias também envolve riscos como evolução de preços de matérias-primas, atendimento ao suprimento e aperfeiçoamento do cultivo das mesmas bem como a influência governamental sobre o preço do álcool produzido.

Caracterizando através de indicadores o desempenho econômico de destilarias, os resultados obtidos, após ponderados, permitem a obtenção de expressões de desempenho para as destilarias. Apresentando forma quantitativa, as expressões possibilitam a ordenação das destilarias alternativas apresentando suas atratividades relativas. Quando realizado um número de ordenações considerado suficiente pelo decisor, os resultados obtidos possibilitam a escolha da destilaria mais adequada dentro de um conjunto de alternativas.

Para ponderação de indicadores no presente trabalho opta-se pelo emprego de termos ponderadores dados por pesos numéricos que expressam a importância relativa de cada indicador característico de desempenho. Os termos ponderados equivalem a pesos numéricos que expressam a desejabilidade relativa das destilarias ao se considerar isoladamente cada indicador de desempenho. Tal desejabilidade depende do posicionamento do valor do indicador obtido para a destilaria perante os demais valores obtidos para as outras destilarias. O presente trabalho desenvolve uma regra que sistematiza a definição dos pesos numéricos que constituem os termos ponderados e ponderadores, formando uma matriz de decisão.

ABSTRACT

This work intends to assist businessmen selecting the alcohol plant that most satisfies their individual needs among a set of alternatives. Its approach is restricted to the industrial part of autonomous alcohol plants that process sugar-cane or mandioc.

The raw material, the sources of supply of raw material, the production capacity, the project technology, the location and the utilization of alcohol form several possible combinations that characterize alternative alcohol plants, and exert opposite influences on their economical performance, making the identification of the best alternative in a set of alcohol plants a complex subject, if based only on qualitative knowledge of their influences. For that it is necessary to draw numerical expression of performance of alcohol plants defined by the referred characteristics. The economical performance of alcohol plants also involves risks as evolution of raw materials' prices, level of supply of raw materials and improvement of their culture, as with governamental influence upon alcohol price.

Characterizing the economical performance of alcohol plants by means of indicators, the results obtained and weighted allow determination of expressions of performance. Bearing quantitative form, the expressions can rate the alternative alcohol plants according to their relative attractiveness. When a decision maker has obtained enough ratings of alcohol plants, the results allow the selection of the most adequate alcohol plant inside the set of alternatives.

For the calculation of expressions of performance the

weighting terms are numeric weights that express the relative desirability of the alcohol plant when each indicator of performance is considered solely. This relative desirability depends on the value obtained for the alcohol plant in front of the values obtained for the other alcohol plants. The present work develops a rule that defines the numeric weights that constitute the weighting terms and the weighted terms, forming a matrix for decision.

SUMÁRIO

	pag.
LISTA DE FIGURAS	xiv
LISTA DE QUADROS	xviii
LISTA DE TABELAS	xxiii
LISTA DE EXPRESSÕES	xxv

CAPÍTULO I

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Origem do Trabalho	1
1.2.	Objetivo do Trabalho	1
1.3.	Importância do Trabalho	2
1.4.	Estrutura do Trabalho	2
1.5.	Desenvolvimento do Trabalho	3
1.6.	Limitações do Trabalho	4

CAPÍTULO II

2.	TOMADA DE DECISÃO SOBRE DESTILARIAS	5
2.1.	Introdução	5
2.2.	Necessidade de Metodologia	5
2.3.	Caracterização das Destilarias de Alcool	7
2.3.1.	Produção de álcool em destilarias	8
2.3.2.	Influência governamental em destilarias	9
2.3.3.	Aporte de recursos próprios	10
2.3.4.	Efeitos econômicos de escala	14
2.3.5.	Rendimento industrial	14
2.3.6.	Destinação do álcool	16

	pag.
2.3.7. Destinação do vinhoto	16
2.3.8. Aperfeiçoamento agrícola	17
2.3.9. Localização da destilaria	18
2.3.10. Variação de preços do álcool e da matéria- prima	19
2.3.11. Suprimento de matéria-prima	20
2.3.12. Preço do combustível de operação da destilaria	21
2.4. Análise de Desempenho das Destilarias de Ál- cool	21
2.4.1. Desempenho estático	22
2.4.2. Desempenho dinâmico	23
2.4.3. Diferenciações de desempenho	24
2.4.4. Comparação de desempenho	25
2.5. Métodos para Tomada de Decisão	27
2.6. Conclusão	32

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA DE TOMADA DE DECISÃO	34
3.1. Introdução	34
3.2. Características da Metodologia	34
3.3. Proposta de Metodologia	35
3.4. Conclusão	50

CAPÍTULO IV

4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE TOMADA DE DECISÃO	
4.1. Introdução	51
4.2. Aplicações Propostas	51
4.3. Eleição de Indicadores	53

pag.

4.3.1.	Situação sob controle do empresário	53
4.3.2.	Situações não-controláveis pelo empresário ..	56
4.4.	Formulação de Indicadores Referentes a Situa ção Controlável	58
4.5.	Formulação de Indicadores Referentes a Situa ções Não-Controláveis	62
4.5.1.	Formulação de indicadores referentes a preços incontroláveis	63
4.5.2.	Formulação de indicador referente a localiza ção semi-controlável	66
4.5.3.	Formulação de indicadores referentes a abaste cimento incontrolável	68
4.6.	Programa Computacional para Cálculo de Indica dores	72
4.6.1.	Dados para cálculo dos indicadores	75
4.7.	Análise de Resultados do Programa Computacio nal	90
4.8.	Cálculo de Valores dos Indicadores	107
4.9.	Ordenação de Indicadores	112
4.10.	Atribuição de Pesos de Importância	112
4.11.	Ordenação de Destilarias conforme Preferência	113
4.12.	Atribuição de Pesos de Preferência	114
4.13.	Combinação de Pesos Numéricos	116
4.14.	Ordenação do Desempenho de Destilarias	117
4.15.	Análise de Sensibilidade e Decisão Final	117
4.16.	Análise da Avaliação de Expressões de Desempe nho	121
4.16.1.	Resultados da fixação de ordenações conforme preferência	121

4.16.2.	Resultados da fixação de ordenação conforme importância	127
4.17.	Conclusão	132

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	136
5.1.	Conclusões	136
5.2.	Recomendações	137

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	139
--------------------------------	-----

APÊNDICE 1 - Atribuição de Pesos Numéricos de Importância, Preferência e Estimação Qualitativa	145
--	-----

APÊNDICE 2 - Dados das Destilarias de Alcool para Cálculo de Indicadores	149
--	-----

APÊNDICE 3 - Determinação da Parcela de Abastecimento Próprio de Destilarias	167
--	-----

APÊNDICE 4 - Receitas e Margens de Destilarias para 100% de Abastecimento Próprio	173
---	-----

APÊNDICE 5 - Investimentos do Empresário em Destilarias com Proporções de Abastecimento Próprio Adotadas	177
--	-----

APÊNDICE 6 - Margens Anuais de Destilarias para Proporções de Abastecimento Próprio Adotadas ..	184
---	-----

APÊNDICE 7 - Variações Temporais de Margens Unitárias e Anuais e de Taxas de Retorno em Fluxo de Caixa a Preços Constantes	188
APÊNDICE 8 - Rentabilidade do Empresário Resultantes de Variações de Preço do Carvão	215
APÊNDICE 9 - Rentabilidade do Empresário Resultantes de Variações de Custos Locacionais	219
APÊNDICE 10 - Variação de Margens Anuais de Destilarias Resultantes de Aperfeiçoamento Agrícola .	226
APÊNDICE 11 - Reduções de Margens Anuais Resultantes de Variações de Suprimento Agrícola	231
APÊNDICE 12 - Determinação de Indicadores para Destilarias de Alcool	235
APÊNDICE 13 - Planilhas da Análise de Sensibilidade da Ordenação Conforme Desempenho de Destilarias	244
APÊNDICE 14 - Programa Computacional	253

LISTA DE FIGURAS

pag.

FIGURA 1 - Curvas típicas da relação entre investimento industrial e capacidade de destilarias de álcool de cana-de-açúcar	13
FIGURA 2 - Efeitos econômicos de escala em destilarias de álcool de cana-de-açúcar	15
FIGURA 3 - Planilha para aplicação da metodologia de tomada de decisão	36
FIGURA 4 - Atividades da metodologia de tomada de decisão	48
FIGURA 5 - Zoneamento agroclimático para cultura de cana-de-açúcar	54
FIGURA 6 - Zoneamento agroclimático para cultura de mandioca	55
FIGURA 7 - Fluxograma de programa computacional	73
FIGURA 8 - Mapa geral dos distritos carboníferos ...	77
FIGURA 9 - Relações entre variações históricas da margem unitária e da taxa interna de retorno do empresário	96

pag.

FIGURA 10 - Relações entre variações históricas da <u>mar</u> gem anual e da taxa interna de retorno do empresário	97
FIGURA 11 - Relação entre variações de preço do carvão e taxa interna de retorno do empresário ..	99
FIGURA 12 - Ordenação inicial de destilarias de álcool conforme desempenho	111
FIGURA 13 - Resultado de recursos próprios com 100% de abastecimento próprio da destilaria de ál cool de cana-de-açúcar	168
FIGURA 14 - Resultado da variação do suprimento da des tilaria de álcool de cana-de-açúcar com 100% de abastecimento próprio	169
FIGURA 15 - Resultado de recursos próprios com 100% de abastecimento próprio da destilaria de ál cool de mandioca	170
FIGURA 16 - Resultado da variação do suprimento com 100% de abastecimento próprio da destila ria de álcool de mandioca	171
FIGURA 17 - Resultado de recursos próprios da destila ria de álcool de cana-de-açúcar com 31% de abastecimento próprio	181

FIGURA 18 - Resultado de recursos próprios da destil <u>a</u> ria de álcool de mandioca com 20,9% de <u>a</u> bastecimento próprio	182
FIGURA 19 - Resultado da variação temporal de preços em destilaria de álcool de cana-de-açúcar	189
FIGURA 20 - Resultado da variação temporal de preços em destilaria de álcool de mandioca	201
FIGURA 21 - Resultado da variação do preço do carvão da destilaria de álcool de cana-de-açúcar	216
FIGURA 22 - Resultado da variação do preço do carvão da destilaria de álcool de mandioca	217
FIGURA 23 - Resultado da variação locacional da desti <u>i</u> laria de álcool de cana-de-açúcar	220
FIGURA 24 - Resultado da variação locacional da desti <u>i</u> laria de álcool de mandioca	221
FIGURA 25 - Resultado do aperfeiçoamento agrícola na destilaria de álcool de cana-de-açúcar ...	227
FIGURA 26 - Resultado do aperfeiçoamento agrícola na destilaria de álcool de mandioca	228
FIGURA 27 - Resultado da variação do suprimento da des <u>t</u> tilaria de álcool de cana-de-açúcar com 31% de abastecimento próprio	232

FIGURA 28 - Resultado da variação do suprimento da destilaria de álcool de mandioca com 20,9% de abastecimento próprio	233
FIGURA 29 - Ordenação de destilarias - Importância intermediária de indicador IAA	245
FIGURA 30 - Ordenação de destilarias - Preferência por alto risco para indicador IP	246
FIGURA 31 - Ordenação de destilarias - Favorecimento extremo da destilaria de álcool de cana-de-açúcar para indicador IAA	248
FIGURA 32 - Ordenação de destilarias - Favorecimento extremo de destilaria de álcool de mandioca para indicador IAA	249
FIGURA 33 - Ordenação de destilarias - Favorecimento extremo da destilaria de álcool de cana-de-açúcar para indicador ISMP	251
FIGURA 34 - Ordenação de destilarias - Favorecimento extremo da destilaria de álcool de mandioca para indicador ISMP	252
FIGURA 35 - Listagem do programa computacional	258
FIGURA 36 - Registros de entrada de dado do programa computacional	309

LISTA DE QUADROS

	pag.
QUADRO 1 - Indicadores eleitos	59
QUADRO 2 - Dados da destilaria de álcool de cana-de - açúcar	150
QUADRO 3 - Dados da destilaria de álcool de mandioca	160
QUADRO 4 - Resultados referentes à determinação da parcela de abastecimento próprio de desti- larias	172
QUADRO 5 - Ponderação de benefícios das destinações do álcool das destilarias	174
QUADRO 6 - Ponderação de benefícios da destinação do álcool e sub-produto das destilarias	175
QUADRO 7 - Receitas e margens de destilarias com 100% de abastecimento próprio	176
QUADRO 8 - Investimentos fixos totais de destilarias	178
QUADRO 9 - Investimento fixo do empresário em destila- rias	180
QUADRO 10 - Investimentos do empresário em destilarias de álcool com proporções adotadas de abas- tecimento próprio	183

QUADRO 11 - Ponderação dos custos da produção e da <u>a</u> quisição da matéria-prima em destilarias de álcool para proporções adotadas do abas- tecimento próprio	185
QUADRO 12 - Custos de aquisição e transporte do carvão em destilaria de álcool de mandioca	186
QUADRO 13 - Margens anuais para proporções de abasteci- mento próprio adotadas em destilarias	187
QUADRO 14 - Valores ponderados unitários de cana-de- <u>a</u> çúcar própria e comprada para destilaria de álcool em fluxo de caixa a preços cons- tantes	195
QUADRO 15 - Benefício unitário total das destinações de álcool de cana-de-açúcar em fluxo de caixa a preços constantes	197
QUADRO 16 - Variações temporais de margens unitária e anual e de taxas de retorno para destila- ria de álcool de cana-de-açúcar	199
QUADRO 17 - Valores ponderados unitários de mandioca própria e comprada para destilaria de ál- cool em fluxo de caixa a preços constan- tes	208

pag.

QUADRO 18 - Benefício unitário total das destinações do álcool e do subproduto da mandioca em fluxo de caixa a preços constantes	210
QUADRO 19 - Variações temporais de margens unitária e anual e de taxas de retorno para destil <u>a</u> ria de álcool de mandioca	213
QUADRO 20 - Rentabilidade do empresário resultantes de variações de preço do carvão	218
QUADRO 21 - Margem inicial referente a compra de mat <u>é</u> ria-prima de fornecedores	222
QUADRO 22 - Desembolso inicial de transporte de carvão para destilaria de álcool de mandioca	223
QUADRO 23 - Desembolsos iniciais em transportes de ma <u>t</u> éria-prima própria e de fornecedores	224
QUADRO 24 - Variação de margens anuais de destilarias resultantes de aperfeiçoamento agrícola ..	229
QUADRO 25 - Reduções de margens anuais resultantes das variações de suprimento agrícola	234
QUADRO 26 - Taxas de retorno do empresário resultantes de variações de preços históricos em desti <u>l</u> aria de álcool de cana-de-açúcar	236

QUADRO 27 - Taxas de retorno do empresário resultantes de variações de preços históricos em destilaria de álcool de mandioca	237
QUADRO 28 - Determinação de valores do indicador IPC .	238
QUADRO 29 - Taxas de retorno do empresário resultantes da variação locacional da destilaria de álcool de cana-de-açúcar	239
QUADRO 30 - Taxas de retorno do empresário resultantes da variação locacional da destilaria de álcool de mandioca	240
QUADRO 31 - Taxas de retorno do empresário resultantes da variação de suprimento agrícola da destilaria de álcool de cana-de-açúcar	242
QUADRO 32 - Taxas de retorno do empresário resultantes da variação de suprimento agrícola da destilaria de álcool de mandioca	243
QUADRO 33 - Termos constantes para determinação do indicador IAA	247
QUADRO 34 - Valores extremos do indicador IAA para destilarias de álcool	247
QUADRO 35 - Termos constantes para determinação do indicador ISMP	250

QUADRO 36 - Valores extremos do indicador ISMP para des	
tilarias de álcool	250

LISTA DE TABELAS

pag.

TABELA 1	- Análise dos resultados de proporção do <u>a</u> bastecimento próprio	92
TABELA 2	- Análise dos resultados de investimento ...	93
TABELA 3	- Análise dos resultados de rentabilidade ..	95
TABELA 4	- Análise dos resultados de alteração <u>loca</u> cional	102
TABELA 5	- Análise dos resultados de aperfeiçoamento agrícola	106
TABELA 6	- Análise dos resultados da redução de <u>supri</u> mento agrícola	108
TABELA 7	- Valores de indicadores de destilarias de álcool	110
TABELA 8	- Análise de sensibilidade do desempenho de destilarias	119
TABELA 9	- Variações de pesos numéricos resultantes de posicionamento conforme importância ...	123
TABELA 10	- Variações da avaliação de desempenho <u>resul</u> tantes de variações de pesos de <u>importân</u> cia	126

TABELA 11 - Variações de avaliação de desempenho resul-	
tantes de posicionamento conforme preferên-	
cia	130

TABELA 12 - Posicionamento conforme preferência e ava-	
liação de desempenho fixos em análise de	
sensibilidade	133

LISTA DE EXPRESSÕES

pag.

EXPRESSÃO	1 - Peso numérico de importância = $p + (e/2)$	41
EXPRESSÃO	2 - Peso numérico de preferência = $p + (e/2)$	43
EXPRESSÃO	3 - Indicador IP = $(\sum |R-MAR|) / |MAR|$ .....	64
EXPRESSÃO	4 - Indicador IPC = $| (R-RTB) / RTB |$ .....	65
EXPRESSÃO	5 - Indicador IL = $| RTB / VCL |$ .....	67
EXPRESSÃO	6 - Indicador IAA = $| (R-RTB) / RTB | . EST$	70
EXPRESSÃO	7 - Indicador ISMP = $| RTB / VSMP | . EST$	71
EXPRESSÃO	8 - Razão de investimentos = (razão de capacidades) $\exp(0,6)$	79
EXPRESSÃO	9 - Peso numérico de elemento em ordenação decrescente = $0 + (e \cdot 1/2) + (p \cdot 1)$	147
EXPRESSÃO	10 - Peso numérico de estimativa qualitativa em ordenação decrescente = $0 + (p \cdot 1)$..	147

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

1.1. Origem do Trabalho

Verifica-se na prática que indivíduos interessados no empreendimento de destilarias de álcool eventualmente encontram dificuldades em optar pela que melhor corresponda a seus interesses dentro do conjunto de projetos alternativos disponíveis.

Recorrendo-se à bibliografia referente a destilarias de álcool em busca de subsídios sobre seleção destes empreendimentos verifica-se que, embora se reconheça múltiplas diferenciações básicas em diversas configurações de projetos disponíveis, a bibliografia consultada não se dedica a explicitar de maneira satisfatória os reflexos destas configurações sobre o desempenho econômico destes projetos. Apresentam-se qualitativamente como fatores imponderáveis reflexos de características básicas das destilarias sobre o desempenho econômico destas, e/ou quantifica-se parcela destes reflexos sobre desempenho reduzida em relação à totalidade dos fatores influentes mencionados. Uma das dificuldades para decisão a partir destas informações reside em efeitos conflitantes sobre o desempenho econômico, que resultam das diferenciações existentes. Consequentemente, também permanece em aberto, na literatura consultada, o procedimento a efetuar para determinação do equipamento mais adequado, a partir da consideração de múltiplos reflexos sobre o desempenho econômico de destilarias que resultam das configurações destas.

1.2. Objetivo do Trabalho

Este trabalho visa a proposição de uma metodologia de tomada de decisão sobre alternativas de investimento em destilarias de álcool. Esta metodologia deve constituir-se em um instrumento que permita selecionar em um conjunto de destilarias aquela que melhor corresponda aos interesses do empreendedor. Constituindo-se em contribuição que enriqueça a bibliografia referente às destilarias de álcool, a metodologia também poderá auxiliá-lo na identificação dos projetos mais atrativos.

1.3. Importância do Trabalho

A produção de álcool em destilarias constitui segmento promissor da oferta de álcool para fins carburante e industrial, com vistas a substituição de petróleo no Brasil e participa do conjunto de atividades impulsionadas pelo Programa Nacional do Alcool. A execução deste programa tem por base a iniciativa privada cujo sucesso torna-se mais fácil e provável pela adoção de instrumentos racionais que substituam o comportamento intuitivo e empírico, comumente adotado para as suas decisões de investimento.

1.4. Estrutura do Trabalho

Cinco capítulos dividem este trabalho.

O primeiro capítulo esclarece o objetivo do trabalho, bem como sua importância, descrevendo e definindo os limites do tratamento adotado.

O segundo capítulo efetua a caracterização de destilarias de álcool, apresenta um levantamento e crítica do tratamento adotado pela bibliografia consultada para apreciação econômica das destilarias e aponta conceitos a associar ao tratamento verificado.

O terceiro capítulo propõe uma metodologia de tomada de decisão através de ponderação dos critérios de desempenho.

O quarto capítulo exemplifica a aplicação da metodologia proposta e analisa os resultados obtidos ao longo da aplicação.

O quinto capítulo apresenta conclusões e recomendações a partir das observações efetuadas ao longo do desenvolvimento do trabalho.

1.5. Desenvolvimento do Trabalho

Uma pesquisa bibliográfica de informações relevantes para a apreciação das destilarias pelo empresário privado inicia o desenvolvimento do trabalho. Esta abrange as características de configuração das destilarias, sua apreciação econômica e os métodos de ponderação para tomada de decisão.

A crítica das informações pesquisadas fundamenta a elaboração da metodologia de tomada de decisão, que ordena as destilarias em termos de desejabilidade a partir da expressão de desempenho obtida pela ponderação dos indicadores, os quais expressam as implicações econômicas das mesmas em relação à impor

tância conferida a estas implicações através do decisor.

Aplica-se a metodologia a uma situação prática interpretando-se os resultados obtidos através da margem de diferença entre receita de venda de produtos e desembolso em suprimento de matéria-prima. O desenvolvimento do trabalho neste ponto permite a formulação de conclusões a respeito do seu conjunto.

1.6. Limitações do Trabalho

Considera-se no trabalho o setor industrial das destilarias autônomas por implantar, que empreguem cana-de-açúcar ou mandioca como matéria-prima. O desempenho das destilarias é avaliado através de critérios econômicos do empresário privado. As destilarias são consideradas como projetos físicos individuais.

CAPÍTULO II

2. TOMADA DE DECISÃO SOBRE DESTILARIAS

2.1. Introdução

Este capítulo tem como propósito fornecer subsídios para formulação de uma metodologia de tomada de decisão voltada para as destilarias de álcool.

Inicialmente descreve-se a situação que gera necessidade de tal metodologia. Desenvolve-se a caracterização de destilarias de álcool referente à tomada de decisão pelo empresário privado. Finalmente, apresenta-se o tratamento adotado pela bibliografia consultada relacionada a este tema.

2.2. Necessidade de Metodologia

A consulta de trabalhos que tratam da análise ou comparação do desempenho de destilarias de álcool indica que eles dividem este desempenho em duas partes. Denomina-se aqui uma destas partes como desempenho estático. Este admite que os fatores influentes sobre o desempenho permanecem constantes. Nestas condições, adotando-se um ou mais critérios, origina-se um resultado fixo para cada critério de desempenho de destilarias. O dinâmico, mais próximo da realidade, admite que os fatores influentes podem variar. Nestas condições, adotando-se um ou mais critérios, origina-se um resultado variável para cada critério de desempenho.

Qualificando-se um único critério de desempenho estáti

co, torna-se simples a comparação de destilarias. Ao adotar - se critérios múltiplos de desempenho estático e/ou um ou mais critérios de desempenho dinâmico, a complexidade associada à quantificação e confronto de resultados múltiplos de desempenho da destilaria é a possível causa que leva os trabalhos a duas opções insatisfatórias. Uma consiste em restringir a até dois o número de resultados de desempenho considerados, quantificando-os. Se a comparação de destilarias não torna-se imediata, como ocorre para um critério único, é formulado um método de comparação adequado para um número de critérios de até dois. Neste caso os trabalhos oferecem decisão sobre a destilaria mais adequada, porém a decisão refere-se a uma descrição de desempenho incompleta. Outra opção consiste em considerar um maior número de resultados de desempenho, quantificar parte destes e indicar qualitativamente os fatores associados aos demais. Neste caso a descrição de desempenho é inadequada para comparação porque as influências dos fatores qualificados sobre o desempenho são conflitantes. Exemplo: para mesma capacidade diária uma destilaria de álcool de cana-de-açúcar exige maior capital de giro próprio que uma destilaria de álcool de mandioca. Diferentemente, ao se considerar o suprimento agrícola, observa-se que a mandioca é uma cultura mais rústica, podendo-se esperar que os acidentes climáticos sejam menos graves que na de cana-de-açúcar. Adicionalmente, não se apresenta um método que permita comparar os múltiplos resultados de desempenho permanecendo, conseqüentemente, em aberto nestes trabalhos, como se obter a resposta sobre a melhor alternativa das destilarias consideradas.

A decisão que cabe ao empresário privado para empreender uma destilaria de álcool a partir do conjunto de alternativas disponíveis na prática, depende diretamente da comparação

do desempenho destas que, na literatura consultada admite aperfeiçoamento. Um esforço neste sentido consiste em consultar a bibliografia que versa sobre a tomada de decisão, extraíndo-se recursos que permitam confronto simultâneo de critérios múltiplos de desempenho e aplicá-los ao contexto das destilarias de álcool, formulando-se metodologia correspondente.

As informações obtidas referentes ao desempenho e à tomada de decisão são descritas adiante. Procurando tornar mais compreensível a análise de desempenho observada, será apresentada antes desta uma caracterização das destilarias de álcool.

2.3. Caracterização das Destilarias de Álcool

A análise de projetos deve refletir as prioridades da entidade em favor da qual é realizada. A rentabilidade e as incertezas quanto ao futuro são preocupações básicas do empresário privado, embora as atitudes em relação a estes aspectos possam variar significativamente. Assim, são preferidos os projetos que ofereçam o máximo de rentabilidade compatível com os recursos em seu poder. Diferentemente, a variabilidade dos resultados futuros de um projeto pode ser atraente para um empresário e aversiva para outros.

A localização de um projeto, a obtenção de crédito, complexidades técnicas bem como a existência de mão-de-obra adequada também são consideradas na apreciação. Porém, para o empresário privado, os aspectos básicos são a rentabilidade e as incertezas do futuro. Estes dois aspectos orientam a caracterização das destilarias de álcool.

Tendo em vista a meta fixada para este trabalho, pode-se admitir que, ao apreciar os projetos existentes, informações adicionais a partir de certo nível de detalhe não modificarão a preferência por um determinado projeto. Ao mesmo tempo, procura-se aqui abordar um conjunto diversificado de empreendimentos, o que implica em algum sacrifício de detalhamento em benefício da extensão da abordagem. O compromisso desejado entre extensão e detalhe de observação é conseguido pela eleição de características que são consideradas decisivas para a implantação e sucesso da operação dos projetos e/ou evidenciam diferenciações entre destilarias. Estas características são apresentadas a seguir.

2.3.1. Produção de álcool em destilarias

O álcool é produzido em destilarias anexas ou autônomas. As destilarias anexas são instaladas junto a usinas de açúcar. O melaço, obtido nestas, rico em açúcares não cristalizáveis, é transformado em álcool através de fermentação realizada na destilaria.

As destilarias autônomas não são agregadas às usinas de açúcar. O amido de mandioca ou o caldo de cana-de-açúcar constituem frações das matérias-primas que permitem a obtenção do álcool neste tipo de destilaria.

O amido, a celulose ou açúcares de outras fontes são biomassas utilizáveis para a obtenção de álcool e constituem rotas de produção pouco expressivas atualmente. O caldo da cana-de-açúcar é extraído por pressão em equipamentos denomina

dos moendas. A polpa fibrosa da cana-de-açúcar separada do caldo pela moagem é denominada bagaço. Após secagem, o bagaço pode ser utilizado como combustível. Em qualquer destes processos, obtêm-se como sub-produto a vinhaça ou vinhoto, em proporções que podem variar de 13 a 17 litros para cada litro de álcool.

2.3.2. Influência governamental em destilarias

Considerável influência governamental é exercida sobre as destilarias de álcool, conferindo ao setor características peculiares em termos de rentabilidade e segurança.

a) A rentabilidade das destilarias

Os financiamentos concedidos pelo Programa Nacional do Alcool apresentam forte subsídio. O baixo custo da moeda nestes financiamentos em relação à outras fontes de recursos é o principal motivo de interesse do empresário pelo Programa. Por outro lado, o preço dos produtos finais a nível de produtor, fixado pelo Instituto do Açúcar e do Alcool, mantém-se consistentemente deprimido. O resultado destes componentes torna a rentabilidade das destilarias de álcool inferior às de outras indústrias de transformação.

b) A incerteza no futuro das destilarias

O Instituto do Açúcar e do Alcool determina o volume

de produção por safra de cada empresa, garantindo também a compra da mesma. A necessidade presente de acréscimo da produção nacional de álcool para substituição da gasolina, representa demanda insatisfeita do mercado consumidor de álcool. Assim, se aprovado pelo Instituto do Açúcar e do Alcool, as quotas de produção inicialmente autorizadas podem ser ultrapassadas. A atuação do Instituto significa a eliminação de concorrência e de incerteza sobre a demanda, reduzindo riscos que seriam elevados em um empreendimento agro-industrial.

A intervenção governamental, que se constata na demanda que uma destilaria atende, não se verifica pelo lado da oferta. Esta se torna então o elemento de risco em destilarias. Consequentemente, o desempenho operacional da parte industrial e principalmente do suprimento de matéria-prima, é fundamental para a obtenção de rentabilidade satisfatória. Qualquer descuido relativo à obtenção de matéria-prima em quantidade, qualidade ou no momento oportuno, compromete a segurança do desempenho do empreendimento.

2.3.3. Aporte de recursos próprios

As destilarias de álcool exigem recursos próprios tanto para investimentos fixos como para a constituição de capital de trabalho, além do tratamento diferenciado que o financiamento do Programa Nacional do Alcool confere a estes itens.

Na composição dos investimentos fixos, diferenciações entre os valores de terrenos e outros investimentos permanentes resultam da natureza da matéria-prima a processar.

a) Capital de giro

As durações das safras de matéria-prima para as destilarias são inferiores a um ano. Condiçionadas, por determinação oficial, a fornecimento regular ao longo de todo período anual, as destilarias são obrigadas a manter estoques de álcool. Estocando raspa de raiz como produto intermediário, a destilaria de álcool de mandioca pode operar por períodos anuais consideravelmente maiores que os verificados em destilarias de álcool de cana-de-açúcar. Assim, para uma mesma capacidade diária, estas destilarias exigem maiores valores de capital de giro que as destilarias de álcool de mandioca. O capital de giro não é financiável pelo Programa Nacional do Álcool, exigindo o compromisso de recursos próprios.

b) Terrenos

Terrenos também não são financiados pelo Programa Nacional do Álcool, enquanto uma destilaria deve se instalar no centro da cultura da matéria-prima que a abastece, por ser orientada locacionalmente para esta. Como a cana-de-açúcar é mais exigente em termos de qualidade de solo, o custo de um terreno na região desta cultura pode ser superior ao correspondente para a mandioca como matéria-prima.

c) Outros investimentos fixos

Os demais itens de investimento fixo em uma destilaria não são totalmente financiados pelo Programa Nacional do Álcool.

Como o capital de giro e o terreno, a parcela não-financeável remanescente dos itens de investimento fixo deve ser financiada com recursos próprios.

Quando representada graficamente como na figura 1, a relação [investimento industrial x capacidade diária] das destilarias de álcool de cana-de-açúcar apresenta três curvas. Cada curva corresponde a uma concepção de projeto disponível comercialmente. Essencialmente as três concepções diferem pela tecnologia de projeto. A concepção referente a faixa de maiores capacidades diárias envolve alta tecnologia de projeto, caracterizada por franca automação e alto rendimento industrial-volume de álcool produzido/quantidade de matéria-prima processada - enquanto a concepção referente à faixa de capacidade intermediária envolve média tecnologia de projeto, caracterizada por limitada automação e um baixo rendimento industrial. A concepção referente à faixa de menores capacidades envolve baixa tecnologia caracterizada por não apresentar automatização e rendimento industrial muito baixo.

Para uma mesma capacidade diária e semelhante concepção de projeto, o investimento industrial exigido por destilarias de álcool de mandioca é maior que o correspondente de cana-de-açúcar. Esta diferença se deve, parcialmente, ao maior número de etapas do processo de produção de álcool a partir de mandioca. Esta comparação quanto ao investimento industrial limita-se às duas curvas de maiores capacidades diárias. Até a conclusão do presente trabalho, não se desenvolveu destilaria de álcool de mandioca na faixa de capacidades diárias mínimas.

Investimento (Cr\$)

Fonte: Propostas de
fabricantes

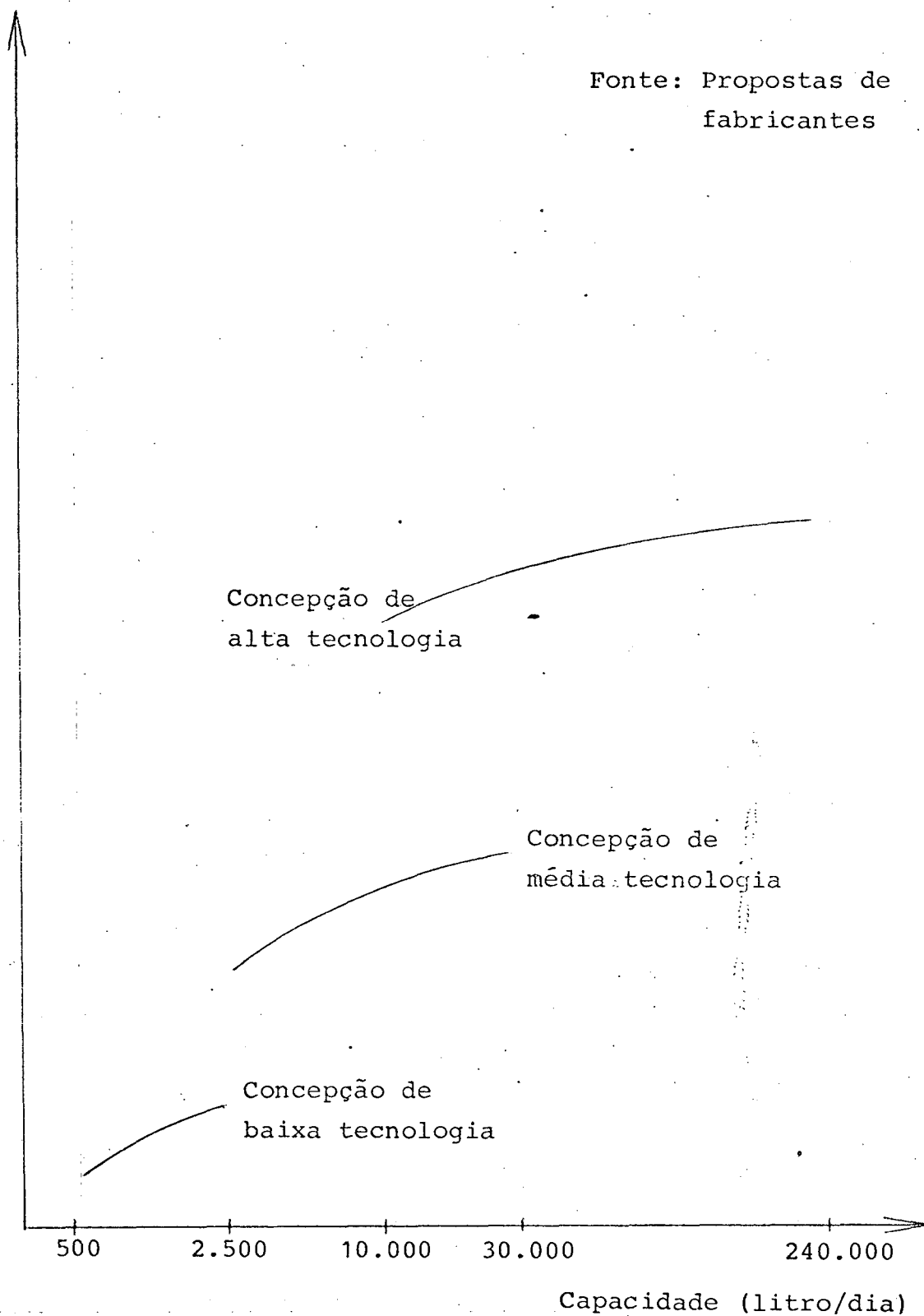


FIGURA 1.- Curvas típicas da relação entre investimento industrial e capacidade de destilarias de álcool de ca
na-de-açúcar

2.3.4. Efeitos econômicos de escala

Quando representada graficamente, como na figura 2, a relação [investimento industrial unitário x capacidade diária] das destilarias de álcool de cana-de-açúcar delineia três curvas. Cada curva corresponde a uma das concepções de projeto disponíveis comercialmente. As destilarias de álcool de mandioca apresentam relações com aspecto gráfico semelhante, exceto para a faixa de menores capacidades diárias que não está desenvolvida. Assim, para qualquer das matérias-primas, as destilarias de álcool apresentam economias de escala, ao fixar-se uma das concepções.

2.3.5. Rendimento industrial

A relação entre custos e receitas de operação de uma destilaria de álcool depende do rendimento industrial [volume de álcool produzido/quantidade de matéria-prima processada]. Considerando-se uma concepção de projeto, o rendimento industrial é diferentemente afetado pela escala conforme a matéria-prima utilizada. Em destilarias de álcool de cana-de-açúcar que empregam moendas para moer a matéria-prima, o rendimento industrial aumenta com a escala, pois a eficiência da extração do caldo pelas moendas aumenta com sua capacidade. Em destilarias de álcool de mandioca não existe o emprego de moenda e o rendimento pouco varia com a escala.

Investimento unitário (Cr\$/litro/dia)

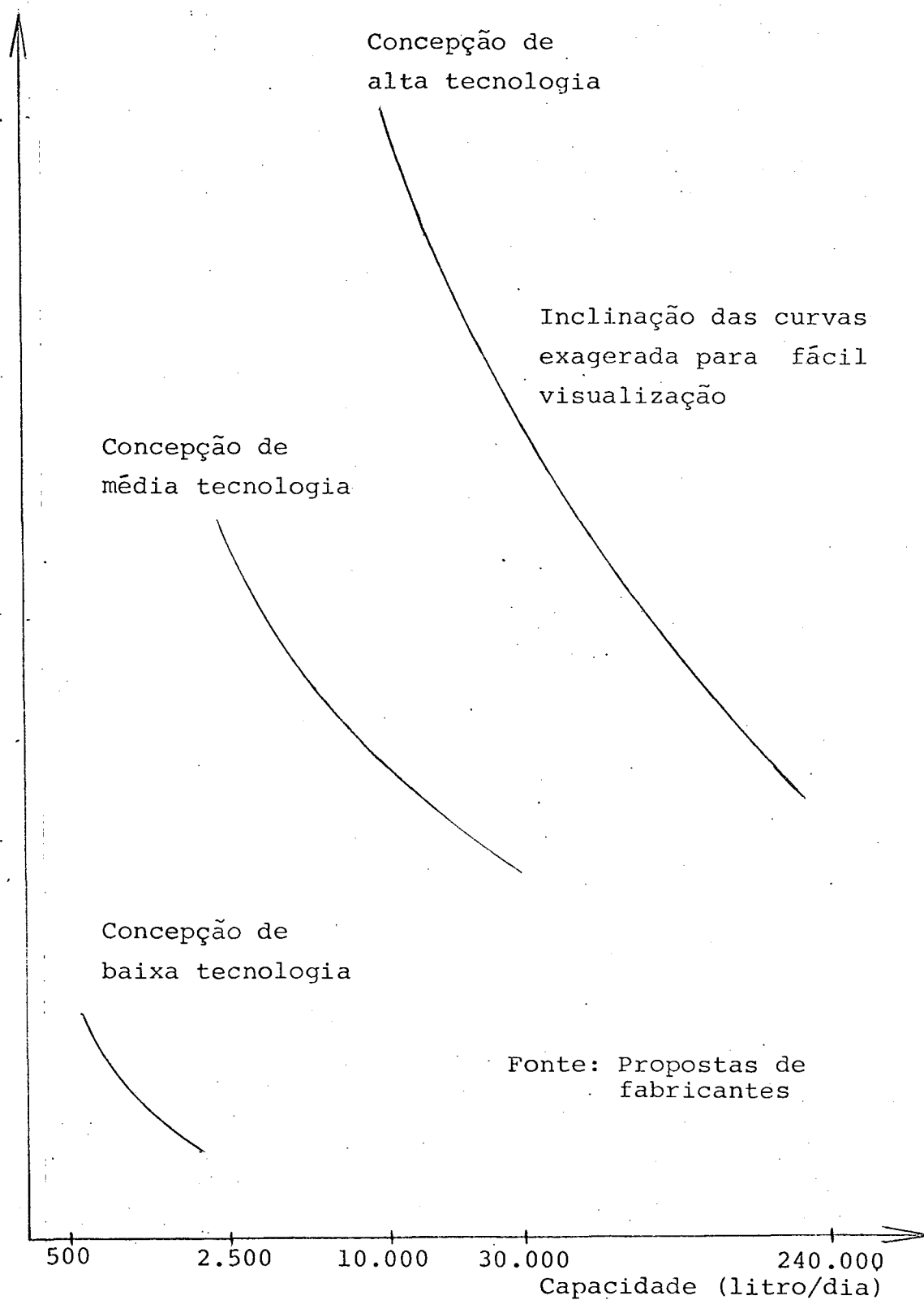


FIGURA 2 - Efeitos econômicos de escala em destilarias de álcool de cana-de-açúcar

2.3.6. Destinação do álcool

O álcool produzido em uma destilaria proporciona diferentes resultados econômicos, conforme se destine para a substituição de outro combustível e/ou para venda. A primeira opção resulta em economia de desembolso relativo a algum combustível. A economia depende do custo de produção do álcool, do preço do combustível substituído e da relação quantitativa de substituição. O volume de álcool passível de absorção pela propriedade da destilaria representa um limite imposto à substituição. A segunda opção proporciona receita dependente do preço oficial de venda do álcool produzido. Em qualquer destas situações o resultado econômico é afetado pela fixação do preço do álcool ou do combustível a substituir. Estes preços, como a maioria dos preços de combustíveis, são preços administrados que podem variar significativamente conforme a política econômica vigente de cada época, estando fora do controle das destilarias.

2.3.7. Destinação do vinhoto

Poluente, se lançado in natura em cursos d'água, o vinhoto resultante da operação das destilarias de álcool impõe prover-lhe outra destinação. Quando encaminhado para lagoas de decantação o vinhoto é acumulado sem utilização. A riqueza de sais presentes no vinhoto permite empregá-lo no cultivo de matéria-prima ou na criação animal. Lançado no solo o vinhoto atua como fertilizante, além de irrigá-lo. Este emprego é restrito às áreas onde os acidentes de relevo são suficientemente suaves para que o vinhoto seja absorvido homogeneamente ao in

vês de drenado por vertentes. Para a criação animal o vinhoto constitui componente alimentar. As destilarias de álcool de cana-de-açúcar que dispõem de bagaço excedente, podem misturá-lo ao vinhoto obtendo composto que, além de sais do vinhoto, contém as fibras do bagaço e umidade. Um condicionante para esta opção denominada compostagem envolve o consumo da mistura por rebanho animal existente na região da destilaria. A destilaria de álcool de mandioca pode evaporar o vinhoto e misturar o resíduo sólido resultante às cascas de mandioca, produzindo ração animal. Esta opção implica em considerável consumo de energia. Outro emprego do vinhoto que se pode associar às destinações mencionadas consiste em produzir gás combustível por biodigestão. O vinhoto assim processado continua com características poluentes.

2.3.8. Aperfeiçoamento agrícola

A atividade agrícola, diferentemente do preço dos combustíveis, pode ser influenciada pelas destilarias através de seu aperfeiçoamento trazendo melhorias à rentabilidade. O aprimoramento do cultivo e da colheita pode ser implementado em cultura própria da destilaria e/ou incentivado junto a terceiros que forneçam matéria-prima. O estágio de desenvolvimento do cultivo, a estrutura agrária dos fornecedores, o clima e o solo, condicionam o nível de aperfeiçoamento possível. As culturas de cana-de-açúcar e de mandioca apresentam rendimentos médios nacionais abaixo de suas potencialidades. Parcela significativa da cana-de-açúcar é plantada com técnicas relativamente modernas e mecanização em extensas áreas. A mandioca tem se caracterizado como um cultivo de tecnologia primitiva, sem insu-

mos modernos ou variedades melhoradas. Assim, em termos gerais, as perspectivas econômicas resultantes do aperfeiçoamento agrícola da cultura de mandioca são mais favoráveis que as de cana-de-açúcar.

2.3.9. Localização da destilaria

A rentabilidade de um empreendimento pode ser afetada, em maior ou menor grau, por sua localização. A apreciação da rentabilidade, então, liga-se intrinsecamente à localização de um empreendimento. Distingue-se neste trabalho duas características das destilarias de álcool relativas à localização: as que tendem indiferentemente a posicioná-las em termos regionais e as que as diferenciam, operando em nível de maior detalhe de localização.

a) Características de posicionamento regional

Para a implantação de lavouras de matéria-prima de destilarias de álcool, obedece-se ao zoneamento agroclimático elaborado pelos Estados, que classifica a aptidão das regiões relativa a cultivos. Verificou-se neste trabalho que indivíduos interessados na implantação de destilarias possuem proposta preliminar, a nível de região, para a localização de possíveis empreendimentos. Esta constatação, particular a este trabalho, não discorda da bibliografia que conclui que fatores econômicos permitem a definição de uma ampla região dentro da qual a localização de um projeto pode ser considerada, enquanto que fatores pessoais operam em nível secundário, estreitando a área

de escolha para algumas poucas comunidades ou talvez para uma única localização¹.

b) Características de diferenciação locacional

Os preços de fornecimento de mandioca e de cana-de-açúcar variam de região para região. Em uma região determinada, como o custo de transporte do álcool vendido não incide sobre a destilaria, é desejável localizá-la no centro da cultura de matéria-prima. Fatores como disponibilidade de infra-estrutura ou relevo adequado para deposição de vinhoto podem afastar a destilaria desse ideal em prejuízo da rentabilidade.

A mandioca conduz considerável quantidade de álcool por unidade de massa. Em contrapartida, exige o transporte de algum combustível para a operação da destilaria. A cana-de-açúcar conduz menor quantidade de álcool por unidade de massa, mas transporta em si combustível, representado pelo bagaço de moagem, para produção de álcool. Enquanto a distância de transporte da cana-de-açúcar se estende da lavoura de matéria-prima até a destilaria, a distância de transporte de combustível para a destilaria de álcool de mandioca pode ser consideravelmente diferente da distância lavoura-destilaria.

2.3.10. Variação de preços do álcool e da matéria-prima

A rentabilidade de uma destilaria, que venda o álcool produzido e compre matéria-prima de terceiros, depende dos pre

1 HOLANDA, N. - Planejamento e Projetos, p. 404.

ços do álcool e da matéria-prima. Via de regra o preço do álcool é a fonte de receita mais importante de uma destilaria e a matéria-prima responde pela maior parcela do custo de operação. Assim, a influência destes dois valores é decisiva sobre a rentabilidade.

Para as destilarias de álcool de cana-de-açúcar, além do preço do álcool, o preço da cana-de-açúcar também é estabelecido por regulação oficial. Esta intervenção tem se caracterizado por manter estável a rentabilidade destas destilarias. O preço da mandioca não é regulado. Dependendo da evolução das safras, o preço aumenta em certos períodos, diminuindo em outros. Estas elevações e quedas sucessivas ocorrem mais de uma vez por ano, com reflexos correspondentes na rentabilidade de destilarias de álcool de mandioca.

2.3.11. Suprimento de matéria-prima

Elemento de risco nas destilarias de álcool, o suprimento de matéria-prima é fundamental para a rentabilidade de tais empreendimentos. A possibilidade de falta de matéria-prima pode ser reduzida pela implantação de cultura própria para sua obtenção.

As destilarias de álcool de mandioca competem com as fecularias pela mesma matéria-prima fornecida por terceiros. As destilarias de álcool de cana-de-açúcar não enfrentam concorrência similar. Acidentes climáticos, surtos de doenças e ataques de pragas são outras ocorrências que podem provocar a falta de qualquer matéria-prima utilizada.

2.3.12. Preço do combustível de operação da destilaria

Em destilarias de álcool de cana-de-açúcar, dependendo do fluxograma produtivo, o bagaço de moagem da matéria - prima pode atender com excesso as necessidades energéticas de operação constituindo combustível isento de custos de transporte e de aquisição.

A mandioca não traz em si combustível para a operação da destilaria que a utiliza como matéria-prima. Cresce a dificuldade na obtenção de lenha e de carvão vegetal como fontes de calor industrial. O carvão mineral progressivamente substitui a lenha como fonte de energia nas destilarias de álcool de mandioca, constituindo exemplo marcante de combustível com preço administrado, pelo seu subsídio que se reduz gradualmente.

2.4. Análise de Desempenho das Destilarias de Álcool

Após a caracterização das destilarias de álcool apresenta-se o tratamento adotado na bibliografia consultada para análise e comparação de desempenho destes empreendimentos. Procura-se identificar a forma de expressão e natureza dos critérios adotados e como são determinados. Diferenciação entre destilarias é indicada por constituir possível causa de diferenciação de desempenho destas, subsidiando a necessária comparação que conduz à decisão por uma das alternativas. Os métodos de decisão empregados também são enfocados.

2.4.1. Desempenho estático

Constata-se a eleição de um ou mais critérios quantitativos de desempenho estático-capacidade de pagamento [3] ; ponto de nivelamento e taxa interna de retorno [2,17,26]; preço do álcool para rentabilidade e investimento determinados [23] - diretamente relevantes para os empreendedores de destilarias de álcool nos trabalhos constantes da referência bibliográfica. Tais critérios são quantificados a partir da pré-fixação da capacidade, parâmetros técnicos e localização do projeto [2,3,17,26]. Elabora-se projeção de disponibilidades líquidas anuais e confronto destas com os investimentos para valorização dos critérios.

Outros critérios quantitativos de desempenho estático expressam a rentabilidade - lucro líquido/capital próprio; lucro ajustado/capital total e lucro líquido/vendas líquidas [2] - e risco financeiro-índice de cobertura [2]; capital próprio/capital total [2, 17] - relevantes para financiadores de projetos de destilarias de álcool. A quantificação destes critérios envolve, além dos procedimentos do parágrafo anterior, a obtenção de dados de balanços, dos empreendedores do projeto e demonstrações financeiras.

Também encontra-se critérios de desempenho estático , qualitativos e quantitativos, referentes a localizações alternativas de destilarias de álcool. Os critérios qualitativos - condições topográficas favoráveis, disponibilidade de água , baixo custo de recursos energéticos [9] - relevantes para os empreendedores expressam condições necessárias para instalação de destilarias de álcool. As qualificações de uma escala

de grandezas são atribuídas a localizações alternativas para capacidade e parâmetros técnicos da destilaria fixados. A qualificação de topografia resulta das grandezas de adequação à mecanização e afastamento de plantações. A qualificação da disponibilidade hídrica resulta da vazão de cursos d'água. A qualificação de custo energético resulta da natureza das vias e da distância de transporte do combustível. Os critérios quantitativos - custo de álcool produzido e impacto regional [9] - relevantes para a área governamental, são atribuídos a localizações alternativas a partir de escala produtiva e parâmetros técnicos pré-fixados. A quantificação de custos resulta da composição do custo do transporte de matéria-prima, da obtenção de água, da compra e transporte de recursos energéticos e de transporte do álcool. Quantifica-se o impacto regional como variação da receita tributária resultante da instalação da destilaria.

Além dos critérios de desempenho estático, relevantes diretamente para os empreendedores ou financiadores, encontra-se a eleição de critérios relevantes para a área governamental em forma qualitativa - regionalização da produção e consumo de álcool, aproveitamento de terras ociosas, ocorrência de efeito-demonstração [2] e fixação do homem no campo [9].

2.4.2. Desempenho dinâmico

Observa-se na referência bibliográfica que alguns trabalhos acrescentam aos resultados dos critérios quantitativos de desempenho estático observações associadas ao desempenho dinâmico de destilarias - pouca tradição no cultivo de matéria - prima pelos fornecedores previstos pelo projeto, incerteza quan

to à suficiência de abastecimento de água, a falta de tradição técnico-administrativa dos empreendedores do projeto no setor alcooleiro [2]; vulnerabilidade existente no cultivo [3]; perda ou atraso de safra [18,23]; potencial de aperfeiçoamento industrial [23] e pronunciada influência governamental [18]. Relevante para empreendedores e financiadores, esta enunciação qualitativa não constitui propriamente critério de desempenho dinâmico embora apresente auxílio para a decisão associada. Tais observações em um sentido mais aplicado são indicações de fatos que afetam o desempenho e de suas intensidades, cabendo ao decisor interpretar subjetivamente o efeito destes fatos.

Um enfoque que torna as indicações qualitativas mais palpáveis, verificado na referência bibliográfica, consiste em, ao invés de apenas expressarem-se fatores favoráveis ou desfavoráveis associados ao risco do empreendimento, apresentar os efeitos possíveis sobre o desempenho que resultam através de análise de sensibilidade. Bastante próximas de efetivos critérios de desempenho, as análises apresentam forma quantitativa direcionada para empreendedores e/ou para a área governamental. O efeito de potencial aumento de produtividade agrícola apresenta-se como relação funcional entre remuneração de capital e custo de matéria-prima [23]. Em [9] apresenta-se o efeito de alteração do custo de produção de álcool como relação única entre variações conjuntas de componentes do custo e prioridades relativas de localizações alternativas.

2.4.3. Diferenciações de desempenho

Fatores diferenciados associados ao desempenho estáti

co são encontrados na área agrícola e na área industrial de destilarias. Na área agrícola encontram-se fatores associados ao custo de matéria-prima com indicação qualitativa - fertilidade necessária do solo [3,17]; facilidade de mecanização, necessidade de adubação, necessidade de tratos culturais [3] - bem como indicação quantitativa para outros fatores - produtividade agrícola, periodicidade de plantio [3] e duração da safra [17]. Na área industrial encontra-se fator associado ao custo final do álcool com indicação quantitativa em [3,23] : o rendimento alcoólico [volume de álcool produzido/massa de matéria-prima consumida].

Fatores qualitativamente diferenciados que se relacionam ao desempenho dinâmico existem tanto na área agrícola como na área industrial de destilarias. Na área agrícola encontram-se diferentes potenciais de aumento de produtividade [17, 23], associados ao custo de matéria-prima. Na área industrial evidenciam-se diferentes potenciais do aumento de rendimento alcoólico [23] associado ao custo final do produto.

2.4.4. Comparação de desempenho

A referência bibliográfica desenvolve comparação do setor alcooleiro relativamente aos demais setores da economia considerando o desempenho estático [18]. Critérios quantitativos são adotados para rentabilidade e risco financeiro do setor constituído por empresas produtoras de açúcar e álcool - rotação de vendas, margem líquida, taxa de rentabilidade e endividamento - constituindo descrição de desempenho destas. A

comparação de destilarias de mesmas capacidades e localização, produzindo álcool a partir de matérias-primas distintas [23] , realiza-se através de critérios quantitativos de desempenho estático - investimento e preço de venda do produto requerido para remuneração fixada - e critério qualitativo de desempenho dinâmico - potencial de redução de preço do álcool por otimização agrícola e industrial.

Destilarias semelhantes produzindo álcool a partir de matérias-primas individuais e a partir de consórcio destas tam**be**m são comparadas [3,17]. Critérios quantitativos de desempenho estático são empregados - capacidade de pagamento [3]; tempo de pagamento e lucratividade [17] - e também critério qualitirativo de desempenho dinâmico - risco de fracasso agrícola [17].

Exceto quando envolvem um único critério [3], as citadas comparações [17,18,23] envolvem cada um dos critérios adotados de per si, sem conclusão final de preferência global de uma das alternativas consideradas em relação ao conjunto das demais. Esta limitação é objeto de tratamento parcial em [9] , onde localizações alternativas apresentam par de resultados de critérios quantitativos de desempenho estático: custo de produção de álcool e variação da receita tributária. Elabora-se um método que permite ordenar as alternativas em termos de preferência a partir da consideração simultânea do par de critérios. Abrangendo todos os pares distintos de alternativas o método compara um par de alternativas de cada vez, atribui maior ordem de preferência à alternativa de melhor combinação de critérios e atribui menor ordem de preferência à alternativa de pior combinação. A decisão ao comparar cada par de alternativas resulta de um julgamento subjetivo. Esta ordenação refere-

-se ao desempenho estático, permanecendo em aberto na literatura consultada os meios para decisão global envolvendo simultaneamente mais de dois critérios, estando entre estes os de desempenho dinâmico.

2.5. Métodos para Tomada de Decisão

Após a apresentação da análise de desempenho efetuada pela literatura específica sobre destilarias de álcool, levanta-se um conjunto de conceitos diretamente relacionados à tomada de decisão, visando sua associação à análise de desempenho, que resulta na metodologia almejada neste trabalho. Descreve-se o procedimento para tomada de decisão e efetua-se a crítica deste. Um conceito adicional requerido pela crítica é apresentado em seguida.

Em [32] apresenta-se um procedimento para a tomada de decisão que permite selecionar a melhor em um conjunto de alternativas, constituindo-se de sete etapas.

A primeira etapa estabelece objetivos através de especificação que descreve precisamente os resultados a obter a partir da implantação da decisão tomada. Embora não seja explicitado em [32], a situação que gera a necessidade de decisão constitui fonte de subsídios para a determinação de objetivos.

A segunda etapa envolve classificar os objetivos de acordo com a sua importância para a decisão. Classifica-se como obrigatórios aqueles resultados imperativos para o sucesso

da mesma. Estes objetivos obrigatórios simplificam posteriormente a quarta etapa auxiliando o reconhecimento e descarte das alternativas insatisfatórias. Classifica-se como desejáveis os resultados de importância relativa, mas não imprescindível, para que a decisão a implementar seja bem sucedida. Estes objetivos desejáveis permitem posteriormente, na quarta etapa, diferenciar as alternativas que atendem aos objetivos obrigatórios. Os objetivos desejáveis passam por uma classificação adicional referente a importância relativa e atribui-se a cada um peso numérico que expressa sua importância em relação aos demais. As classificações iniciais e adicionais, bem como os pesos atribuídos, resultam do julgamento do decisor.

A terceira etapa envolve desenvolver alternativas dentre as quais será feita a escolha. O desenvolvimento de alternativas compreende formular, a partir de experiência acumulada e de conhecimento disponível, aquelas que se espera venham a atender cada um dos objetivos obrigatórios e desejáveis.

A quarta etapa envolve avaliar alternativas em relação aos objetivos. Esta avaliação elimina as alternativas que não atendam aos objetivos obrigatórios e, considerando cada um dos objetivos desejáveis, atribui pesos numéricos a cada alternativa. Estes pesos numéricos expressam o desempenho relativo de cada alternativa em comparação com as demais e admitem a ocorrência de empates. A atribuição de pesos numéricos origina-se de julgamento do decisor baseado em sua experiência e na de outras pessoas. A etapa finaliza atribuindo a cada alternativa um escore ponderado. Este resulta da soma dos produtos do peso de importância de cada objetivo desejável pelo peso de desempenho da alternativa associado ao objetivo desejável. O escore ponde

rado expressa o conjunto de desempenhos parciais considerados por importância de uma alternativa.

A quinta etapa envolve escolher a melhor alternativa como decisão preliminar. Esta escolha consiste em identificar a alternativa que apresenta maior escore ponderado de desempenho.

A sexta etapa envolve avaliar as consequências adversas da implementação da decisão preliminar. Esta avaliação procura identificar em cada uma das melhores alternativas as perturbações até então desapercibidas, atribuindo a cada uma um peso que expressa a grandeza relativa da seriedade de impacto oriundo da ocorrência da perturbação e uma probabilidade da concretização da perturbação. Os pesos e probabilidades correspondentes são multiplicados, somando-se os produtos para a obtenção da medida total das consequências adversas para cada alternativa. Considerando-se que as naturezas das consequências e dos objetivos são diferentes, a etapa recomenda ao decisor usar de bom senso em seu julgamento onde, confrontando-se as alternativas, chegue-se a identificar uma que apresente melhor compromisso entre o escore de desempenho e as consequências adversas, similarmente ao método anteriormente indicado de [9].

A sétima etapa envolve controlar os efeitos da decisão final, evitando consequências adversas e fazendo um acompanhamento adequado. Esta etapa ocorre após a decisão estar definida e visa favorecer o sucesso da implementação da decisão final, executando as ações preventivas possíveis, ou implantar instrumentos para detecção de consequências adversas

decorrentes da decisão final e atacá-las, caso ocorram.

Em [32], ao desenvolver-se um exemplo de aplicação do método de tomada de decisão, fica claro que a distinção entre objetivos obrigatórios e objetivos desejáveis pode conduzir a duplicação de esforço, estabelecendo-se como obrigatório um resultado além de certo limite e como desejável a maior diferença possível entre o resultado e o limite. Tal distinção, que é recurso atrativo ao lidar-se com elevado número de opções, por resultar num elenco de alternativas mais limitado, se descartada quando a natureza da situação que impõe a tomada de decisão o permite, e quando o número de alternativas não for excessivo, reduz a possibilidade de duplicação de esforço.

As recomendações de [32] quanto à identificação da melhor alternativa induzem um raciocínio que apóia o relaxamento das restrições impostas pelos objetivos obrigatórios. O trabalho indica que em ordenação preliminar das alternativas conforme o seu desempenho, se as primeiras são permutadas na busca de melhor compromisso, a alternativa mais fraca também é considerada entre as candidatas a este compromisso ótimo. Prevalecendo o interesse na busca do compromisso mais adequado sobre o desempenho isolado, pode-se aventar que, entre as alternativas descartadas devido aos objetivos obrigatórios, poderia figurar uma de compromisso mais interessante que os resultantes das alternativas não descartadas.

A identificação da melhor alternativa, como a que se apresenta sendo a de melhor compromisso entre aspectos positivos e negativos em [32], pode ser generalizada considerando -se tanto os aspectos favoráveis como os desfavoráveis das

alternativas, simples resultados de desempenho destas. A partir desta generalização todos os aspectos das alternativas apresentam a mesma natureza, tornando-se possível obter uma expressão global para estes, ao invés de duas, o que envolveria implicitamente o confronto posterior de tendências favoráveis e desfavoráveis. Esta expressão global única dispensaria então o procedimento posterior de comparação par a par de alternativas em busca do melhor compromisso. Apresentando forma numérica a expressão permitiria posicionar relativamente as alternativas de forma direta.

As expressões globais obtidas para cada alternativa em [32] resultam de ponderação. Para desempenho, os termos ponderadores são pesos numéricos que expressam a importância de cada objetivo em relação aos demais e os termos ponderados são pesos numéricos que expressam o desempenho da alternativa associado ao objetivo em relação ao desempenho dos demais. Para consequências adversas, os termos ponderadores são as probabilidades de ocorrência de cada consequência adversa. A atribuição de pesos numéricos cabe ao decisor e envolve posicionar relativamente as grandezas de igual espécie - importância, desempenho e seriedade - e confrontá-las com uma escala subjetiva de medida. Esta escala, além de extensa bastante para abranger os extremos resultantes, deve ainda ser suficientemente subdividida a fim de apresentar a resolução necessária para diferenciar grandezas distintas. Referenciar as grandezas em termos desta escala subjetiva implica em algum empirismo, apontando esta atividade como objeto de sistematização que traria maior racionalidade para a atribuição de pesos numéricos.

Em [10] trata-se da sistematização na atribuição de

pesos numéricos às alternativas sob comparação, propondo-se efetuar comparações parciais de todos pares possíveis de alternativas, segundo algum critério, atribuindo-se peso parcial um à alternativa dominante e peso parcial nulo à alternativa dominada. O peso final de cada alternativa totaliza os pesos parciais atribuídos. Enquanto em [32] admite-se a ocorrência de empate na atribuição de pesos numéricos, tal não é admitido nas comparações parciais em [10]. Pode-se generalizar o sistema de atribuição de pesos numéricos incluindo-se a consideração de empate de alternativas em comparação parcial. Um recurso natural neste sentido envolveria atribuir o mesmo peso parcial às alternativas empatadas.

2.6. Conclusão

Este capítulo identificou as destilarias de álcool como empreendimentos que apresentam riscos significativos a considerar em sua apreciação pelo empresário privado. A interferência governamental pode reduzir tais riscos, limitando em contrapartida a rentabilidade. Estes aspectos se apresentam diferentemente em destilarias.

Uma destilaria de álcool a se implantar em uma região determinada poderia ser descrita, dentro do escopo deste capítulo, por uma combinação de características. A matéria-prima empregada, a localização, a capacidade de produção, a concepção do projeto, a destinação do álcool assim como o suprimento de matéria-prima, compõem diversas combinações possíveis para destilarias alternativas. Observa-se que estas características exercem influências conflitantes sobre o desempenho

de destilarias.

Na bibliografia consultada que analisa o desempenho econômico das destilarias de álcool, verifica-se que os métodos indicados para uma decisão pela melhor alternativa de destilarias, aplicam-se apenas para uma descrição de desempenho parcial destes projetos. Torna-se necessária, para subsidiar a tomada de decisão pelo empresariado com interesse no empreendimento de destilarias, a formulação de uma metodologia que permita obter decisões a partir de uma descrição mais completa do desempenho destas.

A análise de desempenho das destilarias destaca a importância da rentabilidade para o empresário privado e análises de sensibilidade permitem descrever o comportamento dinâmico de desempenho associado ao risco. A seleção da melhor alternativa em um conjunto com multiplicidade de características, similar à dos aspectos de desempenho de destilarias, é tratável através de procedimento baseado em ponderações que consta da bibliografia referente a tomada de decisão. A associação da análise de desempenho e deste método de tomada de decisão, em metodologia que cumpra o objetivo deste trabalho, desenvolve-se no capítulo a seguir.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA DE TOMADA DE DECISÃO

3.1. Introdução

Este capítulo tem por propósito estabelecer uma metodologia para tomada de decisão voltada às destilarias de álcool.

Inicialmente são propostas as características desejáveis da metodologia. Adota-se a ponderação como base da metodologia proposta que envolve um conjunto de atividades logicamente relacionadas. O uso de recursos gráficos para o acompanhamento do emprego da metodologia é apresentado paralelamente à descrição de suas etapas constituintes.

3.2. Características da Metodologia

A tomada de decisão sobre as destilarias de álcool deve compreender a avaliação de alguma forma de expressão global de desempenho, em termos de preferências individuais, reconhecendo que pessoas diferentes podem apreciar de maneiras distintas o desempenho de um mesmo empreendimento. Esta expressão global também deve ser ordenável, propiciando comparação entre as destilarias que resulte em preferências relativas entre estas. Opta-se aqui por adotar uma metodologia baseada na ponderação pelos argumentos a seguir, onde traça-se um paralelo entre ponderação e funções a executar pela comparação.

Simplicidade de aplicação e conhecimento comum da ponderação como instrumento decisório facilitam sua compreensão e utilização. O uso da ponderação envolve características múltiplas de opções alternativas que, potencialmente, surgem ao comparar destilarias que apresentam várias diferenças de configuração, favorecendo a constatação de aspectos diversificados na constituição do desempenho das destilarias. O uso da ponderação agrega características múltiplas de cada alternativa em apreço, atribuindo a esta uma expressão única de tais características. Esta função corresponde ao emprego dos possíveis aspectos distintos do desempenho, resultantes das várias diferenças de configuração de cada destilaria, para obter uma expressão global de seu desempenho. A natureza numérica da operação e da expressão do resultado da ponderação atende à necessidade de obter apreciações globais e ordenáveis que, comparadas, permitam estabelecer preferências relativas entre os empreendimentos.

3.3. Proposta de Metodologia

Após estabelecido o conceito básico que suporta a tomada de decisão elabora-se, a partir deste, uma metodologia geral que se constitui de atividades logicamente relacionadas. Mesmo direcionada para destilarias de álcool, a metodologia constitui um arcabouço flexível que admite a adoção de configurações diversas, de acordo com as situações onde é aplicada.

Como meio auxiliar para operação da metodologia, a figura 3 apresenta a estrutura de uma planilha onde os resultados das atividades são lançados progressivamente de acordo com

Indicador	I1	I2	I3	I4	(1)
Ordem de importância	O1	O2	O3	O4	(2)
Valor de "p"	P1	P2	P3	P4	(3)
Valor de "e"	E1	E2	E3	E4	(4)
Peso de importância	$PI1 = P1 \times (E1/2)$	$PI2 = P2 \times (E2/2)$	$PI3 = P3 \times (E3/2)$	$PI4 = P4 \times (E4/2)$	(5)

Destilaria D1	Indicador	I1	I2	I3	I4	(6)
	Unidade	U1	U2	U3	U4	(7)
	Valor de indicador	V11	V12	V13	V14	(8)
	Ordem de preferência	OP11	OP12	OP13	OP14	(9)
	Valor de "p"	P11	P12	P13	P14	(10)
	Valor de "e"	E11	E12	E13	E14	(11)
	Peso de preferência	PP11 = P11+(E11/2)	PP12 = P12 +(E12/2)	PP13 = P13+(E13/2)	PP14 = P14+(E14/2)	(12)

Destilaria D2	Indicador	I1	I2	I3	I4	(13)
	Unidade	U1	U2	U3	U4	(14)
	Valor de indicador	V21	V22	V23	V24	(15)
	Ordem de preferência	OP21	OP22	OP23	OP24	(16)
	Valor de "p"	P21	P22	P23	P24	(17)
	Valor de "e"	E21	E22	E23	E24	(18)
	Peso de preferência	$PP21 = P21 + (E21/2)$				(19)
		$PP22 = P22 + (E22/2)$				
		$PP23 = P23 + (E23/2)$				$PP24 = P24 + (E24/2)$

Combinação de pesos numéricos	Indicador	I1	I2	I3	I4	(20)
	Destilaria D1	$C11 = P11 \times PP11$	$C12 = P12 \times PP12$	$C13 = P13 \times PP13$	$C14 = P14 \times PP14$	(21)
	Destilaria D2	$C21 = P21 \times PP21$	$C22 = P22 \times PP22$	$C23 = P23 \times PP23$	$C24 = P24 \times PP24$	(22)

Expressão de desempenho	Ordenação
$ED1 = C11 + C12 + C13 + C14$	ORD1
$ED2 = C21 + C22 + C23 + C24$	ORD2

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

FIGURA 3 - Planilha para aplicação da metodologia de tomada de decisão

sua execução até obter-se o posicionamento relativo das alternativas, conforme os critérios que se adote para a tomada de decisão. O emprego da planilha é descrito paralelamente à apresentação das atividades da metodologia a seguir.

a) Eleição de indicadores

Observando a situação específica da decisão, eleger os indicadores que se consideram relevantes para descrição do desempenho das destilarias.

Esta atividade especifica qualitativamente a natureza dos aspectos a considerar no desempenho das destilarias, constituindo-se o reflexo das prioridades individuais do beneficiário da decisão. A desconsideração do aperfeiçoamento agrícola pelo beneficiário sem interesse no aprimoramento do cultivo da matéria-prima, constitui exemplo de exclusão de um indicador. A comparação entre destilarias de álcool de cana-de-açúcar representa outro exemplo de situação onde o efeito das flutuações dos preços do carvão sobre o desempenho de destilarias seria irrelevante. A rentabilidade é um exemplo de indicador de eleição natural em decisões de natureza econômica.

A figura 3 exhibe a comparação de duas destilarias denominadas D1 e D2. Na coluna (1) lança-se a denominação de cada alternativa de destilaria. Admitindo-se a eleição de quatro indicadores I1, I2, I3 e I4 lança-se a denominação de cada um nas linhas (1), (6), (13) e (20) da planilha.

b) Formulação de indicadores

Especificar quantitativamente a forma de expressão dos indicadores selecionados.

Esta atividade permite posteriormente apreciar uma destilaria em relação a outra através da grandeza de cada indicador constituinte da descrição de desempenho. A formulação também deve propiciar a que cada indicador englobe as interações dos fatores associados ao aspecto de desempenho correspondente, liberando o beneficiário da consideração explícita destas interações em sua decisão.

Esta atividade não conduz a um lançamento imediato na planilha da figura 3. Ao se formular, por exemplo, um indicador de rentabilidade, seria definido que este corresponde à taxa interna de retorno do fluxo de caixa projetado para um período de doze anos de operação da destilaria, composto pelos valores anuais de saldo do empresário e aporte de capital próprio.

c) Cálculo de indicadores

Para cada destilaria cogitada para implantação, determinar os valores dos indicadores selecionados.

Esta atividade concretiza a descrição do desempenho das destilarias em forma múltipla pela diversidade de indicadores associados a aspectos específicos do desempenho de cada destilaria. O cálculo pode requerer uma definição em maior profundidade da configuração. Comumente encontra-se imprecisões na enunciação das situações que envolvem decisão sobre destilarias.

Na figura 3 os valores V11, V12, V13 e V14, respectivos aos indicadores I1, I2, I3 e I4 para a destilaria D1 são lançados na linha (8), bem como para a destilaria D2 os valores V21, V22, V23 e V24, respectivos aos indicadores I1, I2, I3 e I4 são lançados na linha (15). A notação empregada para estes resultados numéricos aplica-se aos demais lançados na planilha, exceto aqueles indicados nas colunas (7) e (8). O sufixo numérico unitário indica a correspondência entre um termo e um indicador. Sufixo numérico duplo indica que um valor refere-se à destilaria associada ao primeiro sufixo e ao indicador associado ao segundo sufixo. Os valores de cada indicador são expressos através da mesma unidade lançada na linha (7) para a destilaria D1 e na linha (14) para a destilaria D2.

d) Ordenação de indicadores

Ordenar os indicadores eleitos conforme importância de crescente para a situação específica que envolve decisão.

Esta atividade considera explicitamente os critérios do beneficiário da decisão assim como na eleição de indicadores. Admite-se que possa ocorrer empate na importância de indicadores. Neste caso atribui-se a estes a mesma ordem de importância. Ao confrontar dois a dois os indicadores, o beneficiário da decisão atribui ordem primária de importância ao que dominar os demais, conforme este critério, e aos que o equivalem. Ordens de importância secundária são atribuídas analogamente. Nesta atividade o decisor pode contar com o subsídio das opiniões de um técnico familiarizado com os aspectos de desempenho das destilarias de álcool. Esta ordenação e a atividade que a sucede são estreitamente

tamente relacionadas e delas resultam os termos ponderadores envolvidos no método de decisão.

Comumente pesos numéricos estipulados em ponderação apresentam grandezas diferentes, conforme certas características a ponderar das alternativas apresentam maior ou menor influência sobre a decisão envolvida. Tais grandezas resultam de um julgamento subjetivo, o que permite inserir prioridades individuais do decisor na ponderação, embora a definição das grandezas apresente algum empirismo. Para contornar situação análoga que ocorreria na decisão sobre destilarias, ao procurar que os termos ponderadores refletissem os critérios do decisor, formula-se regra para a atividade a seguir que estipula a grandeza destes termos, a partir da ordem de importância de cada indicador obtida na atividade corrente.

A figura 3 exemplifica o lançamento das ordens de importância 01, 02, 03 e 04 dos indicadores I1, I2, I3 e I4 respectivamente na linha (2) da planilha. Pode-se observar, conforme disposto anteriormente, que os sufixos numéricos simples empregados na notação de valores da planilha apontam correspondência com indicadores associados.

e) Atribuição de pesos de importância

Atribuir os pesos numéricos de importância aos indicado
res a partir da ordenação anterior.

Os pesos resultam da regra seguinte, deduzida no apêndi
ce 1:

Em uma ordenação de indicadores, segundo critério de im

portância, se um deles precede p elementos na ordenação e existem e elementos equivalentes a ele, seu peso numérico de importância é:

$$p + (e/2) \quad (1)$$

Esta atividade determina de maneira sistemática os termos ponderadores para expressão global do desempenho de destilarias. Estes são denominados pesos de importância por derivarem da ordenação de indicadores em termos de importância. Atentando-se para a expressão (1), constata-se que quanto maior a importância de um indicador maior valor resulta para o peso de importância correspondente. Também verifica-se que indicadores de mesma importância recebem pesos iguais.

A figura 3 exemplifica a atribuição de peso de importância PI_1 para o indicador I_1 . Observando-se as ordens lançadas na linha (2), ao verificar-se que P_1 indicadores apresentam ordens de importância menor que I_1 , o valor P_1 é lançado na linha (3), sob a coluna (3) correspondente ao indicador I_1 . Novamente observando-se a linha (2), ao se verificar que E_1 indicadores apresentam ordens de importância iguais à de I_1 , lança-se o valor E_1 na linha (4), sob a coluna (3) correspondente ao indicador I_1 . De posse dos valores P_1 e E_1 , emprega-se a expressão (1) para o cálculo do peso de importância PI_1 do indicador I_1 . Este valor é lançado na linha (5), sob a coluna (3) correspondente ao indicador I_1 . A atribuição do peso de importância aos indicadores I_2 , I_3 e I_4 é similar à efetuada para o indicador I_1 .

f) Ordenação de destilarias conforme preferência

Para cada indicador selecionado ordenar as destilarias

conforme preferência decrescente, de acordo com os valores destas, correspondentes ao indicador.

Esta atividade considera explicitamente as preferências individuais do beneficiário da decisão. Tais preferências podem diferir entre beneficiários distintos. Neste caso estes efetuariam diferentes ordenações de destilarias para um mesmo indicador. Admite-se que possa ocorrer empate em tal situação. Neste caso atribui-se a estas a mesma ordem de preferência. Confrontando os valores o decisor atribui ordem primária de preferência à destilaria que considera mais desejável e às que equivalham a esta. Ordens de preferência secundária e posteriores são atribuídas analogamente. Esta atividade e a que a sucede são estreitamente relacionadas e delas resultam os termos ponderados, associados à expressão global de desempenho de cada destilaria.

Pesos numéricos estipulados em uma ponderação usual apresentam grandezas diferentes conforme certas características a ponderar das alternativas sejam de maior ou menor atratividade para a decisão envolvida, em face dos objetivos almejados. Estas grandezas resultam de um julgamento subjetivo, o que permite inserir preferências individuais do decisor na ponderação, embora a definição das grandezas apresente algum empirismo. Para contornar situação análoga que ocorreria na decisão sobre destilarias, ao procurar que os termos ponderados reflitam as preferências do decisor, formula-se uma regra na atividade a seguir que estipula a grandeza destes termos, a partir da ordem de preferência de cada destilaria obtida na atividade corrente.

A figura 3 exemplifica a ordenação das destilarias D1 e D2, de acordo com os valores V_{11} e V_{21} correspondentes ao indicador I1. Na linha (8) e sob a coluna (3), está o valor V_{11} do indicador I1, calculado para a destilaria D1. Na linha (15)

e sob a coluna (3) está o valor V21 do indicador I1, calculado para a destilaria D2. Confrontando estes valores, o decisor atribui ordem de preferência OP11 à destilaria D1, ao considerar o indicador I1. Esta ordem será lançada na linha (9), referente à destilaria D1, sob a coluna (3) correspondente ao indicador I1. Atribuindo ordem de preferência OP21 à destilaria D2, ao considerar o indicador I1, lança-se esta ordem na linha (16) referente à destilaria D2, sob a coluna (3) correspondente ao indicador I1. A ordenação das destilarias D1 e D2, de acordo com os valores correspondentes aos indicadores I2, I3 e I4, é similar à efetuada para o indicador I1.

g) Atribuição de pesos de preferência

Para todo indicador eleito, atribuir a cada destilaria um peso de preferência de acordo com a ordenação anterior a esta atividade correspondente ao indicador.

Os pesos resultam da regra seguinte, deduzida no apêndice 1:

Em uma ordenação de destilarias, segundo critério de preferência relativa a um indicador, se uma delas precede p destilarias na ordenação e existem e destilarias equivalentes a ela, seu peso numérico de preferência é:

$$p + (e/2) \quad (2)$$

Esta atividade determina de maneira sistemática os termos ponderados para expressão global de desempenho de destilarias. Estes são denominados pesos de preferência por derivarem da ordenação de destilarias em termos de preferência. Atentando-se para a expressão (2), constata-se que quanto maior a preferência por uma destilaria relativamente a um indicador, maior

valor resulta para o peso de importância da destilaria correspondente a este mesmo indicador. Também verifica-se que destilarias de mesma preferência relativamente a um indicador recebem iguais pesos de preferência correspondentes a tal indicador.

A figura 3 exemplifica a atribuição à destilaria D1, do peso de preferência PP11, de acordo com a ordenação desta correspondente ao indicador I1. Observando-se as linhas (9) e (16), sob a coluna (3) que corresponde ao indicador I1 verifica-se que a destilaria D1 apresenta a ordem de preferência OP11 referente ao indicador I1 e a destilaria D2 apresenta a ordem de preferência OP21 referente ao indicador I1. Confrontando-se OP11 e OP21 verifica-se que P11 destilarias são menos preferíveis que a destilaria D1 e lança-se este valor na linha (10) referente à destilaria D1 e sob a coluna (3) correspondente ao indicador I1. Novamente confrontando-se OP11 e OP21 verifica-se que E11 destilarias são igualmente preferíveis como a destilaria D1. Este valor é lançado na linha (11) referente à destilaria D1 e sob a coluna (3) correspondente ao indicador I1. De posse dos valores P11 e E11 emprega-se a expressão (2) para cálculo do peso de preferência PP11 da destilaria D1 para o indicador I1. O peso PP11 é lançado na linha (12) referente à destilaria D1 e sob a coluna (3) correspondente ao indicador I1. A atribuição de pesos de preferência relativos aos demais indicadores e às demais destilarias é similar à apresentada para o indicador I1 e para a destilaria D1.

h) Combinação de pesos numéricos

Para cada destilaria, multiplicar o peso de importância de cada indicador eleito pelo peso de preferência da destilaria correspondente ao indicador. Somar os produtos correspondentes à destilaria.

Nesta atividade as preferências da destilaria associa da a cada indicador eleito são ponderadas em relação à importância do indicador correspondente, proporcionando expressão que agrega os aspectos de desempenho em uma forma numérica global . Quanto maior a importância de um indicador ou a preferência de uma destilaria correspondente ao indicador, maior valor resulta para o produto dos seus pesos. A expressão de desempenho será tanto maior quanto maiores forem os produtos dos pesos de importância pelos pesos de preferência por constituir uma soma destas multiplicações.

A figura 3 exemplifica esta atividade para a destilaria D1 onde sob a coluna (3) correspondente ao indicador I1, verifica-se seu peso de importância P11 na linha (5). Na linha (12) , na mesma coluna verifica-se também o peso de preferência PP11 da destilaria D1 referente ao indicador I1. Obtem-se a combinação de pesos numéricos C11 multiplicando-se o peso de importância P11 pelo peso de preferência PP11 e lançando-se este produto na linha (21) correspondente à destilaria D1, sob a coluna (3) referente ao indicador I1. As combinações referentes aos demais indicadores são obtidas de maneira análoga ao indicador I1 e também lançadas na linha (21), correspondente à destilaria D1, sob as colunas referentes a cada indicador. A combinação C12 reside sob a coluna (4); a combinação C13 reside sob a coluna (5) e a combinação C14 reside sob a coluna (6). De posse das combinações de pesos associadas à destilaria D1, os valores destas são somados e lançados na linha (21), sob as colunas (3) a (6). A expressão de desempenho ED1 da destilaria D1, que resulta da soma é lançada na linha (21) sob a coluna (7). Procedimento análogo ao descrito efetua-se para a destilaria D2, cuja expressão de desempenho ED2 lança-se na linha (22) sob a coluna (7). Especificamente para as colunas (7) e (8), a notação da figura 3 adota sufixo numérico unitário para indicar valores cor

respondentes à destilaria de igual sufixo.

i) Ordenação de destilarias conforme desempenho

Ordenar as destilarias conforme valores decrescentes da expressão global de desempenho.

Nesta atividade o desempenho global de cada destilaria é comparado com o das demais através da ordenação dos valores associados. Quanto maior o valor de desempenho, maior é a indicação de desejabilidade da destilaria, por representar a agregação das preferências individuais ponderadas pela importância dos aspectos de desempenho relacionados. Observa-se que pode ocorrer empate na expressão de desempenho de destilarias. Neste caso atribui-se a estas a mesma ordem de desempenho. Confrontando os valores, confere-se ordem primária às destilarias de maior valor de expressão de desempenho. Ordens de preferência secundária e posteriores são atribuídas analogamente.

A figura 3 exemplifica a ordenação das destilarias D1 e D2 conforme valores de expressão de desempenho. Sob a coluna (7) residem as expressões de desempenho ED1 e ED2 respectivas. Confrontando-se estes valores obtém-se a ordem ORD1 correspondente à destilaria D1 e lança-se esta na linha (21) correspondente à destilaria D1, sob a coluna (8). Executa-se procedimento análogo obtendo-se a ordem ORD2 correspondente à destilaria D2 e lança-se esta na linha (22) correspondente à destilaria D2, sob a coluna (8).

j) Análise de sensibilidade

Efetuar a análise de sensibilidade da ordenação de desempenho de destilarias, considerando a situação específica de tomada de decisão.

Além de dependerem da eleição dos indicadores considerados e de sua formulação, os resultados da ordenação de destilarias também dependem dos valores dos indicadores, das importâncias que lhes são conferidas e das preferências relativas a estes. Caso tais condicionantes se alterem torna-se possível que os resultados da ordenação conforme desempenho das alternativas venham a apresentar diferenças correspondentes. Uma análise de sensibilidade referente a tais alterações pode proporcionar subsídios complementares para uma tomada de decisão fornecendo apresentação ampla de resultados possíveis.

A análise de sensibilidade auxilia o julgamento e interpretação dos resultados da ordenação de desempenho das alternativas. Na prática um decisor não se envolve diretamente com o aparato técnico que subsidia sua decisão, cabendo ao executante, com formação afim, a obtenção de resultados iniciais a partir de definições relativamente imprecisas por parte do decisor. Estes resultados iniciais promovem participação mais ativa do decisor no processo, o qual passa a opinar sobre as premissas que determinam os resultados iniciais, indicando modificações nestas. Além das modificações desejadas, o decisor aprecia ter à sua disposição um quadro de resultados possíveis suficientemente amplo para sua tomada de decisão. Este quadro pode ser obtido através de uma análise de sensibilidade. Os desvios possíveis da situação que envolve a tomada de decisão são considerados, obtendo-se os resultados correspondentes. Os novos resultados por sua vez causam a consideração de desvios adicionais. Este encadeamento [considerar desvio - obter resultado] prossegue até que o decisor disponha de resultados suficientes, interrompa a análise de sensibilidade e tome a decisão final.

A figura 4 esquematiza resumidamente o relacionamento lógico das atividades constituintes da metodologia de tomada de de

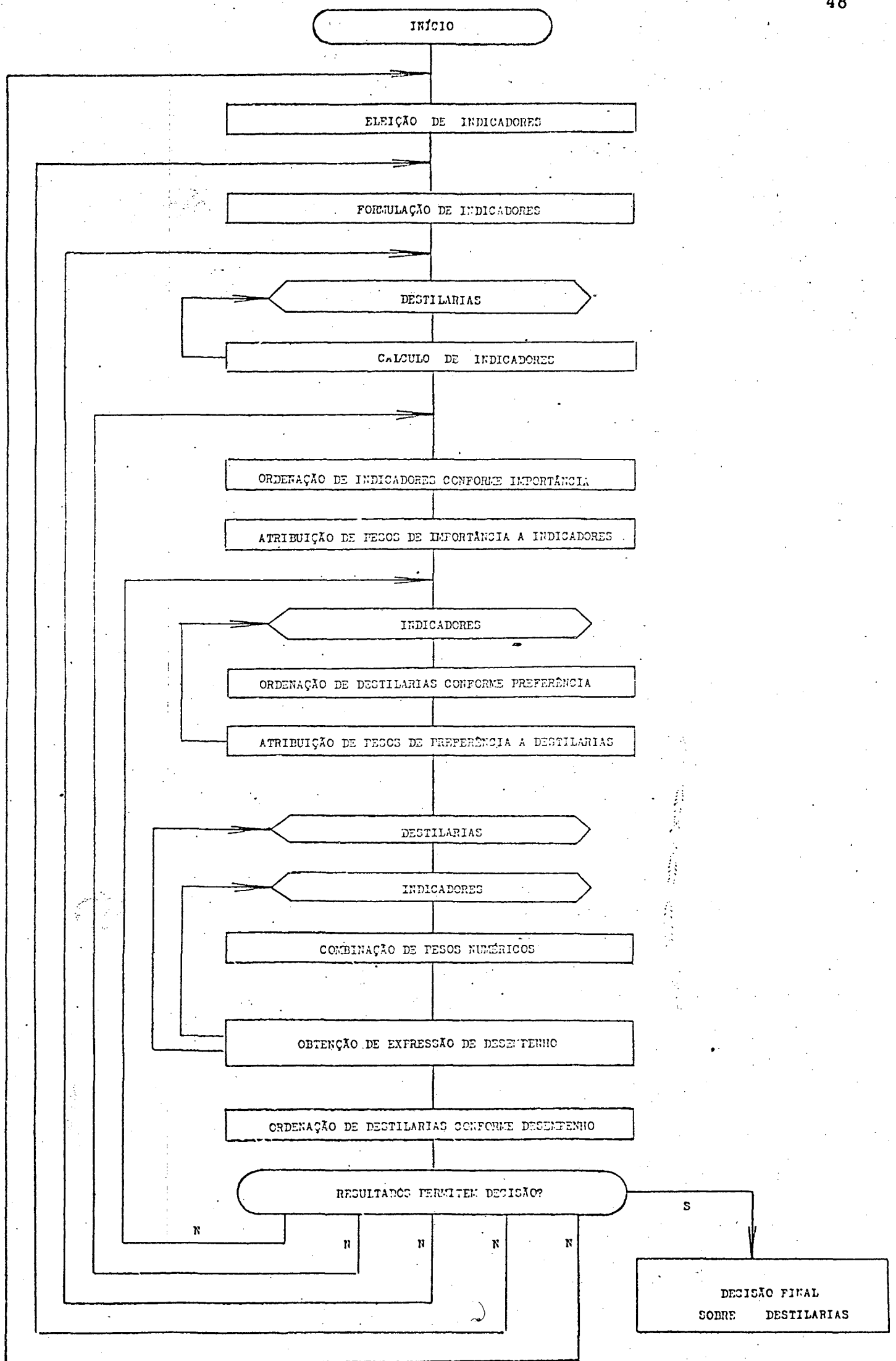


FIGURA 4 - Atividades da metodologia de tomada de decisão

cisão proposta. Na figura, a análise de sensibilidade apresenta-se como questão quanto a suficiência de resultados para a tomada de decisão. Em caso negativo, procede-se a ao menos uma das cinco alterações que se considere necessária - eleição de indicadores, formulação de indicadores, cálculo de indicadores, ordenação de indicadores em conformidade com a importância, ordenação de destilarias de acordo com a preferência - e obtém-se nova ordenação de destilarias conforme desempenho. Em caso afirmativo é tomada a decisão final.

Uma planilha adicional com a estrutura apresentada na figura 3 é empregada para obtenção da ordenação de destilarias que resulta de cada alteração considerada na análise de sensibilidade.

1) Decisão final

Obter decisão final, considerando os resultados da análise de sensibilidade.

Esta atividade define a destilaria mais desejável em relação às demais. Caso ocorram grandes diferenças entre as ordenações resultantes das alterações consideradas na análise de sensibilidade, pode-se usar um recurso para identificar a destilaria mais desejável. Este consiste em atribuir às ordenações probabilidades de ocorrência. Objetivas ou subjetivas, tais probabilidades correspondem a eventos disjuntos que configuram as situações consideradas na análise de sensibilidade. A destilaria mais desejável será a que ocupar a primeira posição nas ordenações com maior probabilidade total. Grandes modificações entre as ordenações decorrentes da análise de sensibilidade não ocorrem necessariamente na prática. O uso de probabilidades pode ser dispensado quando, segundo o julgamento do decisor, houver evidência suficiente para escolher diretamente a melhor destilaria, a partir

dos resultados da análise de sensibilidade.

3.4. Conclusão

Este capítulo desenvolve metodologia geral de tomada de decisão voltada para destilarias de álcool, cuja aplicação envolve especificar e executar, de acordo com as circunstâncias práticas, as ações genéricas indicadas nas atividades que a constituem.

A tomada de decisão origina-se da eleição, formulação quantitativa e cálculo de indicadores que descrevem o desempenho de destilarias refletindo as prioridades do decisor. Os indicadores são ordenados, segundo sua importância para a decisão e as destilarias alternativas segundo preferência, de acordo com os valores correspondentes a estas, obtidos para cada indicador. Uma regra constante da metodologia atribui pesos numéricos de importância aos indicadores e pesos numéricos de preferência às destilarias a partir das ordenações. Estes pesos, combinados em expressão numérica para cada destilaria, permitem a ordenação das alternativas em termos de desempenho global. Efetuando-se a análise de sensibilidade resultam ordenações correspondentes a distintos cenários da situação de tomada de decisão. Atribuição de probabilidades a estes cenários ou julgamento direto indicam a destilaria mais desejável a partir dos resultados da análise de sensibilidade.

O presente capítulo elabora uma planilha como auxílio prático para operação da metodologia, onde são lançados os resultados obtidos ao longo da sua aplicação para obter-se ordenação de destilarias. No capítulo seguinte exemplifica-se a aplicação da metodologia abordando-se uma situação real.

CAPÍTULO IV

4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE TOMADA DE DECISÃO

4.1. Introdução

Este capítulo tem como propósito final exemplificar a aplicação da metodologia desenvolvida no capítulo anterior.

Efetua-se a abordagem de uma situação concreta definindo-se inicialmente as destilarias a comparar de acordo com a situação considerada. Em seguida são apresentados dados referentes às destilarias definidas e um fluxograma computacional que permite a determinação dos indicadores para as destilarias. Finalmente, resultados computacionais, após interpretados, originam comparações distintas das destilarias, compondo a análise de sensibilidade que conduz à opção final por um dos empreendimentos.

4.2. Aplicações Propostas

Para aplicação da metodologia desenvolvida, adota-se uma das três propostas referentes à instalação de destilarias no Estado de Santa Catarina, que ilustram as pré-definições com influência no desenvolvimento da aplicação que são encontradas na prática.

A primeira proposta compreendia uma destilaria com capacidade de 60.000 litros de álcool/dia, a ser instalada por um grupo empresarial na região de Joinville. Pretendia-se empregar cana-de-açúcar como matéria-prima, embora se cogitasse da utilização de sorgo sacarino como possibilidade adicional. Proprietário de terra plana para plantio, o grupo dispunha da possibilidade de um plantio adicional de matéria-prima em terras de tercei

ros para suprimento da destilaria. Possuindo garantias para financiamento e recursos considerados suficientes para o capital de giro, os interessados na destilaria incluíam uma empresa de reflorestamento.

A segunda sugestão envolvia produção de 30.000 litros de álcool/dia, dos quais 3.000 seriam consumidos diariamente na propriedade situada na região de Joinville. A princípio a cana-de-açúcar seria empregada como matéria-prima, existindo possibilidade de cultivo de outras como a mandioca e o sorgo sacarino. Ainda sem posse de terra, previa-se o cultivo próprio de metade da matéria-prima necessária à operação. O capital de giro e as garantias para o financiamento eram dados como satisfatórios. A instalação usada originalmente para uma produção de 15.000 litros de aguardente/dia, constituída de moendas e tanques fora adquirida por preço inferior em 30% ao do equipamento novo.

A última opção previa uma produção de 5.000 litros de álcool/dia em destilaria de propriedade de uma cooperativa de eletrificação rural no sul do Estado, visando evitar a evasão de receita do município correspondente à venda de gasolina. Os veículos em circulação no município atingiam o número de 1.300, prevendo-se também o consumo de álcool nas propriedades dos cooperativistas. A cana-de-açúcar e o sorgo sacarino constituíam matérias-primas de uso desejado embora o município se destacasse pelo cultivo da mandioca. O plantio seria executado em terras dos cooperativados. Recursos para equipamentos obtidos através do FINAME - Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos e para encargos financeiros através do PROCAPE - Programa de Capitalização da Pequena Empresa, compreendiam os meios considerados para constituição do empreendimento.

Opta-se pela aplicação da metodologia de tomada de decisão para a segunda proposta por permitir a comparação de des

tilarias de álcool de mandioca com destilarias de álcool de ca
na-de-açúcar. Coerente com essa decisão verifica-se que os zonea
mentos agroclimáticos do Estado de Santa Catarina, apresentados
nas figuras 5 e 6, consideram a região de Joinville "preferencial"
para o cultivo de mandioca e "apta sem restrições" para o
cultivo de cana-de-açúcar. Embora os zoneamentos de cada cultura
utilizem diferentes classificações para aptidão agrícola no Estado,
as denominações mencionadas são as mais favoráveis possíveis
nas escalas de aptidão agrícola adotadas na elaboração dos zonea
mentos. Por concisão na aplicação, uma destilaria de álcool de
cana-de-açúcar será comparada com uma destilaria de álcool de
mandioca. Pode-se comparar qualquer número de destilarias atra
vés do procedimento proposto, apresentando-se substancialmente
semelhante à comparação de duas destilarias.

4.3. Eleição de Indicadores

As preocupações básicas do empresário privado são o com
promisso de recursos monetários, a rentabilidade e as variações
que esta possa apresentar. Estes termos dependem das caracterís
ticas das destilarias apresentadas no segundo capítulo. A sua ob
servação subsidia a eleição de indicadores.

4.3.1. Situação sob controle do empresário

O uso de recursos de financiamento, destinação do ál
cool a produzir e a localização geral das destilarias são variá
veis sob controle do empresário privado. O mesmo ocorre com o
equipamento industrial e, conseqüentemente, com o rendimento in
dustrial bem como com os efeitos econômicos de escala que dele
resultam. Assim como os preços na época da tomada de decisão, as
variáveis sob controle são determináveis como constantes pelo em
presário privado antes da implantação da destilaria. Nesta situação

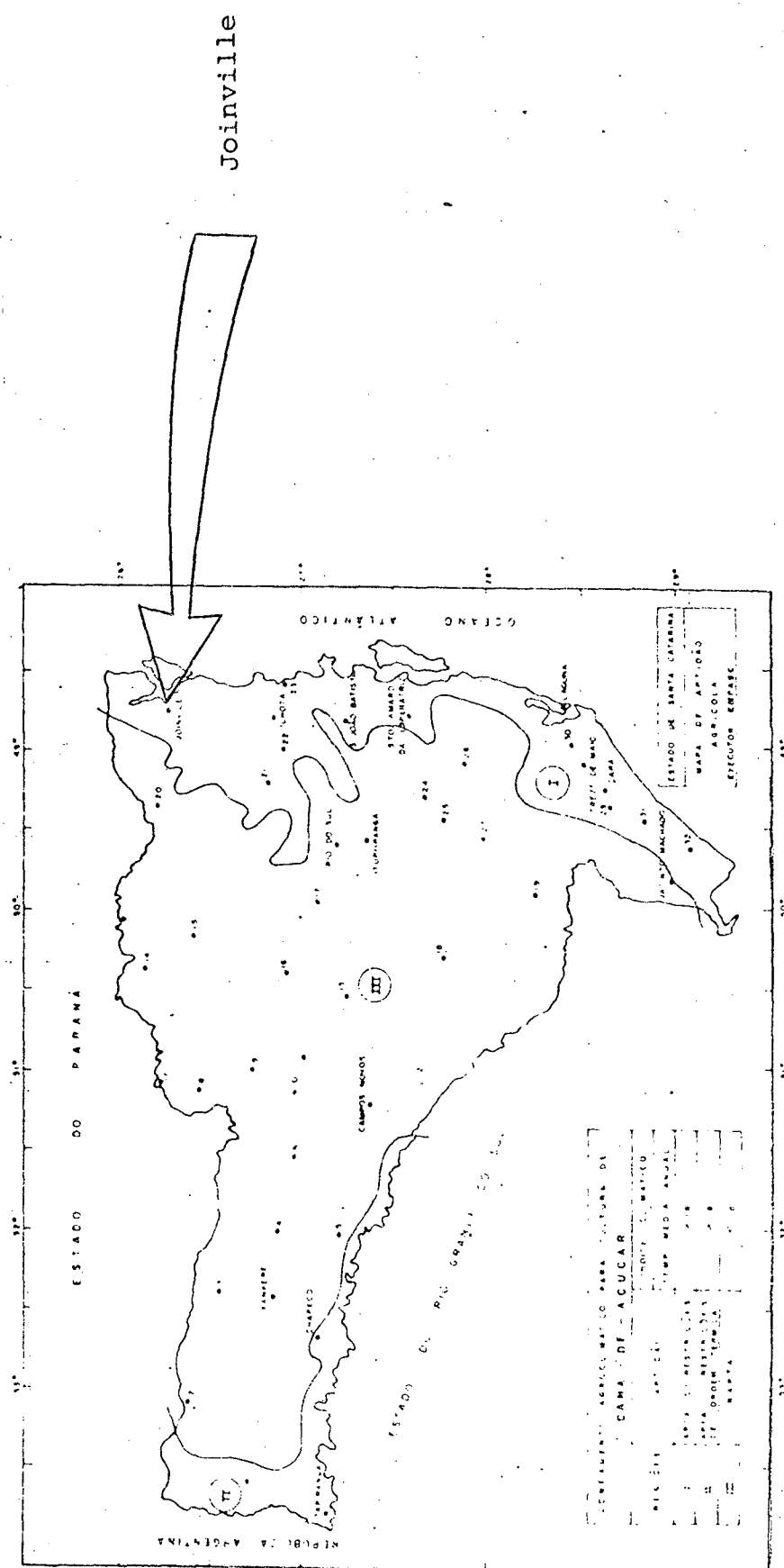


FIGURA 5 - Zoneamento agroclimático para cultura de cana-de-açúcar

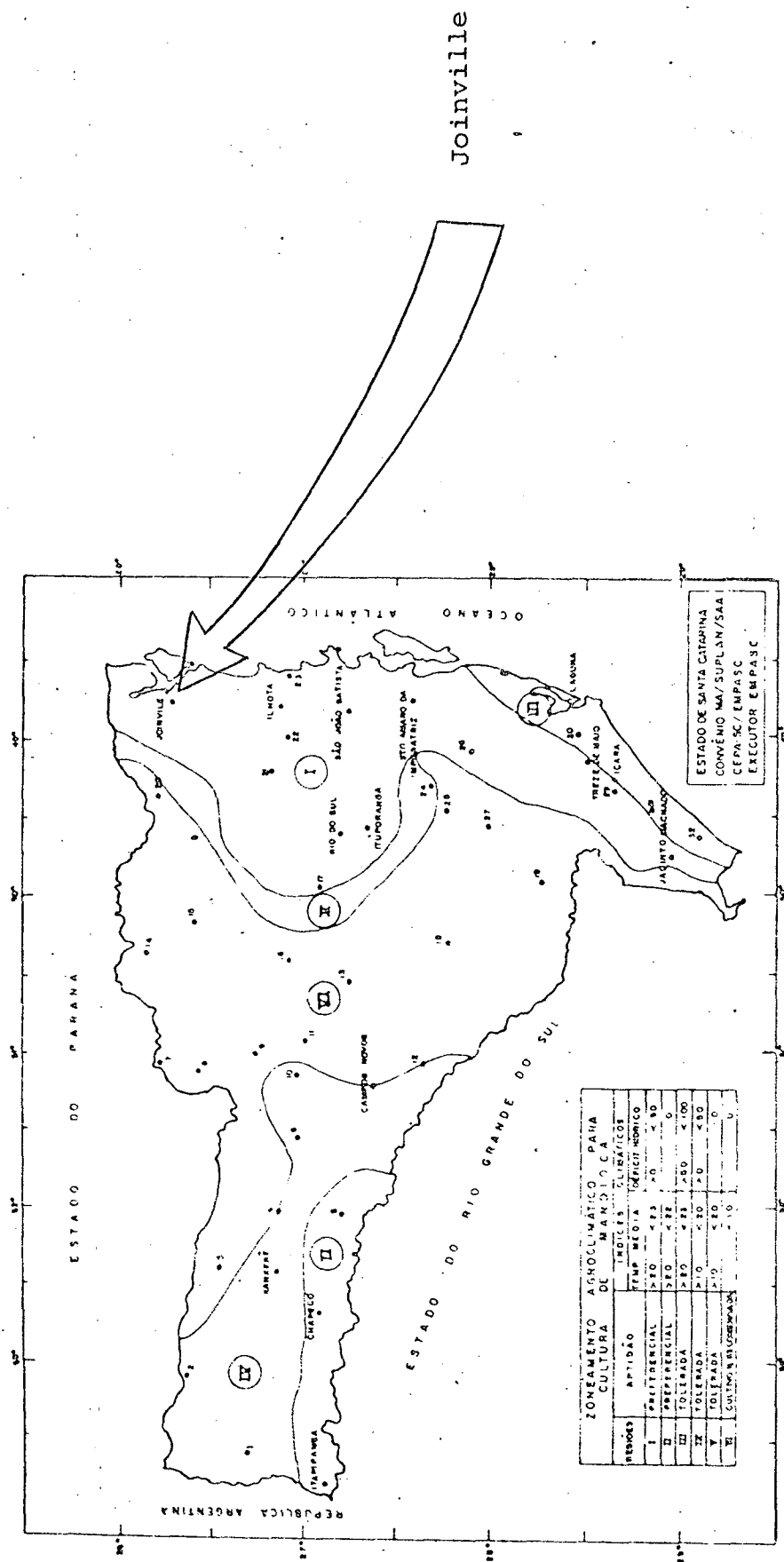


FIGURA 6 - Zoneamento agroclimático para cultura de mandioca

ção que não apresenta risco é desnecessário observar efeitos de alteração de rentabilidade, e as variáveis que se apresentam de finidas para o empresário privado determinam o compromisso de recursos monetários e a rentabilidade. Nestas condições é natural a eleição de um indicador que expresse o compromisso de recursos. Este será denominado Aporte de Recursos Próprios-ARP. De modo semelhante, a rentabilidade pode ser expressa por algum indicador. Sua denominação será indicador Rentabilidade-RTB.

4.3.2. Situações não-controláveis pelo empresário

Em conjunto com as variáveis sob controle, existem fatores não-controláveis pelo empresário que afetam a rentabilidade após a implantação da destilaria. Estas influências representam riscos e devem ser avaliadas informando ao empresário daqueles que correrá. Os preços do álcool, matérias-primas e combustíveis apresentam esta característica, assim como o suprimento de matéria-prima e o aperfeiçoamento agrícola da cultura de fornecedores. A rentabilidade ao se considerar uma destilaria localizada regionalmente ou em um sítio geográfico determinado a nível detalhado, não será obrigatoriamente a mesma. As observações deste parágrafo direcionam a eleição de indicadores referentes a risco como segue.

Um indicador que expresse o efeito de variação de preço sobre a rentabilidade permite informar ao empresário privado do risco desta situação. Este será denominado indicador Influência de Preços - IP. Uma possível diferenciação entre destilarias de álcool de cana-de-açúcar e de mandioca poderá ser ressaltada pelo indicador, auxiliando a decisão sobre destilarias. Diferentemente da mandioca, as variações de preço de cana-de-açúcar são relacionadas com as alterações de preço do álcool e da gasolina.

Destilarias de álcool de mandioca empregam carvão como combustível de operação, cuja variação de preço e/ou redução de subsídio originam risco. Tal não é observado nas destilarias de álcool de cana-de-açúcar. Um indicador que apresente este risco em destilarias de álcool de mandioca também explicita a diferença de risco destas quando comparadas com destilarias de álcool de cana-de-açúcar. Este será denominado indicador Influência de Preço de Combustível - IPC.

O aperfeiçoamento da cultura de matéria-prima provoca a alteração no seu custo, afetando também a rentabilidade através da variação de preço decorrente. Este reflexo depende não só da magnitude da variação de preço, mas também da intensidade da resposta sobre a rentabilidade que a destilaria pode proporcionar para preços diferentes. Um indicador que conjugue a atuação destes condicionantes destaca para o empresário uma situação de risco relativo à mudança da rentabilidade. Este será identificado como indicador da Influência de Aperfeiçoamento Agrícola, ou, abreviadamente, IAA.

Em geral, várias localizações a nível detalhado para uma destilaria de álcool são possíveis na região de instalação pretendida por um empresário. Ocorrência de água, características de relevo, distribuição do cultivo de fornecedores de matéria-prima e distâncias de transporte, que resultam de cada localização detalhada, afetam a rentabilidade. Estas resultantes em cada localização dependem parcialmente do empresário privado e constituem risco ao instalar, a nível detalhado, destilarias cuja localização foi estabelecida preliminarmente em termos regionais. A indicação deste risco ao empresário por meio de um indicador é proposta a partir das observações acima. A denominação abreviada de tal indicador será IL, significando Influência da Localização.

Enquanto a demanda pelo produto de destilarias não a apresenta riscos, a oferta depende de fatores incontroláveis como a concorrência pela matéria-prima de fornecedores, ou aci^dentes climáticos. Em destilarias autônomas, cuja principal fonte de receita resulta do álcool produzido, o efeito do suprimento de matéria-prima sobre a oferta de álcool, e, consequentemente, sobre a rentabilidade, é fundamental. Os custos operacionais fixos e encargos do financiamento do PROALCOOL sobre grande parte do investimento compõem compromissos que a destilaria deve saldar com sua receita. O indicador Influência do Suprimento de Matéria-Prima é eleito com o propósito de exibir este risco ao empresário. Sua notação abreviada será ISMP.

A eleição de indicadores, sumarizados no quadro 1, representa a enunciação de quesitos a observar para decisão sobre destilarias. Após identificados por suas denominações, os indicadores são construídos na formulação a seguir.

4.4. Formulação de Indicadores Referentes a Situação Controlá vel

Justificativas em comum para a formulação dos indicadores ligados à situação prévia à implantação de destilarias de álcool, são desenvolvidas a seguir. Aspectos justificativos peculiares a um indicador são comentados após sua formulação específica.

O baixo custo da moeda do financiamento do PROALCOOL

QUADRO 1 - Indicadores eleitos

ABREVIATURA DO INDICADOR	DENOMINAÇÃO DO INDICADOR
ARP	Indicador Aporte de Recursos Próprios
RTB	Indicador Rentabilidade
IP	Indicador Influência de Preços
IPC	Indicador Influência de Preço de Combustível
IAA	Indicador Influência de Aperfeiçoamento Agrícola
IL	Indicador Influência da Localização
ISMP	Indicador Influência de Suprimento de Matéria - Prima

constitui o principal motivo de interesse em destilarias de álcool para o empresário, permitindo admitir que este desejará empregar ao máximo estes recursos, reduzindo ao mínimo a necessidade de capital próprio. A demanda insatisfeita de álcool e a possibilidade de ultrapassar cotas de produção, quando autorizado, levam a admitir que a destilaria será operada a plena capacidade de produção. A localização detalhada da destilaria, desconhecida na época de decisão, leva à adoção da localização regional para a formulação dos indicadores.

a) Indicador Aporte de Recursos Próprios - ARP

O indicador Aporte de Recursos Próprios mede o valor de recursos monetários necessários para implantação e operação de destilarias de álcool pelo empresário.

O indicador é dado pela soma da parcela não financiável pelo PROALCOOL do capital fixo necessário e do capital de giro correspondente a total utilização da capacidade da destililaria. Os níveis de preços correspondem à época de tomada de decisão e a localização é considerada a nível regional.

Além da argumentação anteriormente apresentada em comum para os indicadores referentes à situação sob controle anterior à implantação da destilaria, este, ao incluir o capital de giro, possibilita explicitar diferenciação que possa existir entre destilarias semelhantes, exceto pelas matérias-primas empregadas (mandioca ou cana-de-açúcar), as quais determinam diferentes períodos de operação anual.

b) Indicador Rentabilidade - RTB

O indicador Rentabilidade - RTB mede o retorno econômico proporcionado por uma destilaria.

O indicador é dado pela taxa interna de retorno de fluxo de caixa onde o capital de investimento representa a saída de caixa e o saldo obtido da receita da destilaria corresponde a entrada de caixa. O capital afeto à rentabilidade compreende o capital próprio para o projeto, que conta também com recursos de financiamento do PROALCOOL. O saldo constituinte da entrada de caixa compreende o saldo do empresário após encargos de financiamento. A vida da destilaria que determina o período abrangido pelo fluxo é considerada como o prazo total do financiamento. Os preços adotados referem-se à época da tomada de decisão. Distâncias e preços de transporte adotados correspondem aos observados na região de implantação da destilaria.

O emprego do capital próprio e do saldo do empresário para mensuração do indicador, refletem a rentabilidade para o empresário privado, que compromete recursos de sua posse na destilaria em troca de parcela residual da receita obtida. A taxa interna de retorno evoca intuitivamente a noção de lucro como residual relativo ao dispêndio em um projeto.

A consideração do período de duração de financiamento como vida de destilarias resulta da inexistência de dados sobre a duração econômica ou física dos equipamentos correspondentes. A vida adotada conduz o indicador a abranger todas as obrigações e benefícios resultantes do financiamento pelo PROALCOOL.

Fluxos de caixa a preços constantes referidos à época de decisão sobre destilarias apresentam maior simplicidade para a elaboração que os fluxos a preços correntes. Adicionalmente, a disponibilidade de preços históricos para os seis anos de existência do Programa Nacional do Alcool acarretaria necessidade de extrapolação complexa de preços administrados para descrever a evolução destes no prazo de doze anos do financiamento.

4.5. Formulação de Indicadores Referentes a Situações Não - Controláveis

A maioria dos indicadores eleitos se refere a efeitos sobre a rentabilidade pela ocorrência de eventos não - controláveis. Como ilustrado na eleição do indicador IAA, a intensidade de tais efeitos resulta da conjugação da grandeza dos eventos não-controláveis, com a intensidade de resposta da destilaria a estes acontecimentos. A resposta de destilarias é observável por determinação da rentabilidade na ocorrência de eventos com diferentes grandezas. Retomando o indicador IAA como exemplo, a resposta de uma destilaria à redução de preço seria constatada ao considerar diferentes reduções de preço e determinar as rentabilidades correspondentes da destilaria. A grandeza dos eventos não-controláveis independe das destilarias e deve ser observada independentemente destas na formulação de cada indicador. Como ocorre na formulação dos indicadores ARP e RTB, esta observação de grandeza envolve argumentos aplicáveis em comum para justificativa das formulações de

mais de um indicador, expostos antes desta. Os argumentos justificativos peculiares a um indicador são apresentados logo após sua formulação específica.

Para isolar o efeito de um evento não-controlável dos demais, a formulação de cada indicador envolve a ocorrência de apenas uma situação não-controlável. Neste sentido, admite-se implicitamente os argumentos da formulação dos indicadores ARP e RTB, exceto aqueles que a formulação explicita como alterados.

4.5.1. Formulação de indicadores referentes a preços incontroláveis

A grandeza da variação de preços de combustíveis depende da política oficial tornando complexa sua decisão. Dificuldade semelhante ocorre com a variação de preços de matéria-prima. O preço da cana-de-açúcar resulta de determinação governamental, enquanto o preço da mandioca é afetado pela evolução da safra, pelo nível de estoques de produtos derivados de mandioca e pela concorrência de compradores do insumo. Estas indicações levam a observar a grandeza destas variações através de perspectiva histórica na formulação dos indicadores IP e IPC que a elas são relacionados.

a) Indicador Influência de Preços - IP

O indicador IP avalia o risco decorrente da alteração

temporal de preços de insumos e produtos de destilarias de álcool. Quanto maior a grandeza do indicador IP, maior o risco referente a evolução dos preços de insumos e produtos.

É dado por:

$$(\sum |R - MAR|) / |MAR| \quad (3)$$

onde MAR é a média aritmética de rentabilidades R determinada por preços históricos de álcool e matéria-prima na região de instalação da destilaria. O preço de combustível a ser substituído por álcool na propriedade da destilaria também é considerado para determinação das rentabilidades R. A média MAR e o somatório se estendem para épocas onde os preços históricos possam ser determinados, incluindo a de implantação de destilarias.

Os módulos tomados na composição do somatório evitam que desvios negativos a partir da média sejam compensados por desvios positivos. Assim, independentemente de seu sentido, quanto maiores os desvios indicativos de variação, maior o valor do indicador para uma média MAR determinada. O módulo do denominador da razão permite que o mesmo valor de indicador resulte para semelhantes somatórios em torno de valores simétricos de MAR.

A formulação do indicador em forma de razão resulta em generalidade maior que a associada à variabilidade absoluta, dada pela soma de desvios de rentabilidade a partir de seu valor central. Em destilarias onde a variabilidade absoluta seja igual, não sendo capaz de distingui-las, o indicador as considerará diferentes se os valores centrais forem distintos.

O indicador observa o comportamento histórico dos preços da matéria-prima e do álcool por sua influência básica sobre a rentabilidade e por possíveis diferenciações entre destilarias que resultem da existência ou não de relacionamento entre estes preços. Argumento semelhante aplica-se quando se visa substituição de gasolina na propriedade da destilaria por ter preço correlacionado ao do álcool.

b) Indicador Influência de Preço de Combustível - IPC

O indicador IPC avalia o risco decorrente da alteração temporal dos preços de combustível de operação da destilaria. Quanto maior a grandeza do indicador IPC, maior o risco referente à evolução do preço do combustível de operação.

É dado por:

$$| (R - RTB) / RTB | \quad (4)$$

onde R é a rentabilidade determinada pelo preço do combustível de operação da destilaria que antecede o observado na época de decisão. O termo RTB é o indicador Rentabilidade. O indicador IPC é definido como nulo para destilarias de álcool de cana-de-açúcar. Para destilarias de álcool de mandioca o preço de com bustível de operação corresponde ao do carvão.

O módulo empregado na formulação permite que quanto maior o desvio indicativo de variação R-RTB, maior valor do in dicador é obtido para rentabilidade RTB determinada, in dependente do sinal algébrico desta. A relação entre rentabilida de e desvio generaliza a simples avaliação absoluta de variação.

Expressando o desvio de rentabilidade R-RTB a partir de seu valor prévio RTB na época de tomada de decisão em termos relativos, a formulação do indicador possibilita a comparação de destilarias de iguais desvios resultantes de variações de preço de combustível e diferentes valores de rentabilidade RTB.

Destilarias de álcool de mandioca empregam carvão cujo subsídio de preço apresenta redução gradual. Admitindo-se que os acontecimentos mais recentes merecem maior ênfase para descrição desta redução, elege-se na formulação o último preço observado antes do vigente na época da tomada de decisão, por determinar a mais recente variação deste preço administrado de combustível. O indicador é definido como nulo para destilarias de álcool de cana-de-açúcar, expressando o fato que estas não apresentam rentabilidade suscetível a variação de preço do combustível de operação.

4.5.2. Formulação de indicador referente a localização semi-controlável

a) Indicador Influência da Localização - IL

O indicador IL mede o risco decorrente da variação locacional a nível detalhado da destilaria de álcool na região onde será implantada. Quanto maior a grandeza do indicador IL, maior o risco referente a variação locacional da destilaria na região de implantação.

É dado por:

$$|RTB/VCL|$$

(5)

onde RTB é o indicador Rentabilidade determinado para localização regional da destilaria. VCL é a variação homogênea de custos locacionais presentes no fluxo de caixa determinante da rentabilidade que anularia a taxa de retorno do empresário. A variação considerada é avaliada a partir dos valores correspondentes a localização regional, que compreendem o custo de água, o preço recebido pelo fornecedor de matéria-prima e distâncias de transporte de combustível de operação bem como de matéria-prima. Para destilarias de álcool de cana-de-açúcar as distâncias de transporte do combustível de operação assim como de matéria-prima são idênticas. Para destilarias de álcool de mandioca o combustível de operação é o carvão.

A determinação da grandeza de alguma variação locacional é necessária para verificação de seu efeito sobre a rentabilidade. Adota-se a variação que anula a rentabilidade com o intuito de padronização como também para proporcionar ao empresário indicação intuitiva do limite de variação de custos locacionais que causaria a transição da rentabilidade entre lucro e prejuízo.

A circunstância prática de existência de definição a nível regional para localização da destilaria, que determina preliminarmente a rentabilidade, torna natural o seu emprego como referência para avaliar a variação de custos locacionais.

Observar a grandeza de variação das cifras dependentes do posicionamento detalhado de destilarias pressupõe o conhecimento da disposição geográfica das características regionais. Relevo, ocorrência de água, vias de comunicação, infra-

-estrutura, distribuição física dos fornecedores, fretes, e , logo, seu efeito combinado sobre a rentabilidade não são conhecidos, enquanto apenas a região pretendida para a destilaria encontra-se definida. Esta restrição impõe que se limite a descrição de variação locacional aos fatores apresentados no segundo capítulo que diferenciam destilarias locacionalmente para formulação do indicador IL. A variação de custos locacionais é considerada como homogênea com o fim de padronização e simplicidade.

A razão entre o indicador RTB e a variação VCL permite comparar destilarias de rentabilidades diferentes que se anulam para iguais variações de custos locacionais. O módulo empregado na formulação permite que quanto menor a variação locacional necessária para anular a rentabilidade, maior valor do indicador é obtido para rentabilidade determinada, independentemente dos sinais algébricos destas.

4.5.3. Formulação de indicadores referentes a abastecimento incontrolável

O comportamento do suprimento de matéria-prima e do aperfeiçoamento agrícola são estimáveis a partir de conhecimentos gerais sobre a região de instalação da destilaria. Para a obtenção desta estimativa é recomendável consultar uma pessoa que conheça a cultura e comercialização de matéria-prima na região selecionada. A estimação da possibilidade de ocorrência de alteração de suprimento, ou de aperfeiçoamento agrícola pode ser denotada pela escala de intensidade a seguir.

Pesos numéricos desenvolvidos no apêndice 1 acompanham a escala proporcionando expressão numérica para as intensidades estimadas de possibilidade de ocorrência:

- Extrema - 4
- Intensa - 3
- Regular - 2
- Mínima - 1
- Insignificante - 0

Estes pesos numéricos permitem que a observação estimativa da possibilidade de redução de suprimento ou de aperfeiçoamento agrícola, ao ser conjugada com a resposta da destilaria a estes eventos resulte em indicadores ISMP e IAA de forma numérica.

A explanação do propósito da consulta e da forma de expressão das estimativas expõe ao consultor que venha a ser procurado como especificar sua opinião. A indicação da matéria-prima e da região de instalação da destilaria completam as informações necessárias para a estimação.

a) Indicador Influência de Aperfeiçoamento Agrícola - IAA

O indicador IAA avalia o risco decorrente do aperfeiçoamento da cultura de matéria-prima empregada por uma destilaria de álcool. Quanto maior a grandeza do indicador, maior o risco referente ao aperfeiçoamento do cultivo de matéria - prima.

É dado por:

$$\left| (R - RTB) / RTB \right| \cdot EST \quad (6)$$

onde R é a rentabilidade determinada pelo preço de matéria-prima resultante do aperfeiçoamento agrícola. O termo RTB é o indicador Rentabilidade e EST é estimativa da possibilidade de implantação do aperfeiçoamento da cultura de matéria-prima. A estimativa considera as práticas agrícolas na região onde se deseja implantar a destilaria e o interesse dos fornecedores de matéria-prima no aprimoramento de seu cultivo.

Expressando em termos relativos o desvio de rentabilidade $R-RTB$ a partir de seu valor prévio RTB, a formulação do indicador possibilita a comparação das destilarias de iguais desvios resultantes de aperfeiçoamento agrícola e diferentes valores de rentabilidade RTB.

O uso do produto na formulação do indicador reconhece que o efeito líquido sobre a rentabilidade por potencial aperfeiçoamento agrícola, dado pela razão em módulo, depende da possibilidade de ocorrência de sua implantação, expressa em EST.

O aprimoramento agrícola depende tanto do estágio de desenvolvimento atingido pelo cultivo na região, quanto do interesse de seus executores em realizá-lo. Consequentemente, estes são considerados para definir a estimativa da possibilidade de de aperfeiçoar-se o cultivo de matéria-prima.

O módulo empregado na formulação permite que quanto maior o desvio $R-RTB$ indicativo de variação, maior valor IAA é obtido para estimativa EST e indicador RTB determinados, independentemente de sinais algébricos.

b) Indicador Influência de Suprimento de Matéria-Prima-
ISMP

O indicador ISMP mede o risco decorrente da variação de suprimento de matéria-prima empregada por destilaria de álcool. Quanto maior a grandeza do indicador ISMP, maior o risco referente a alteração de suprimento de matéria-prima.

É dado por:

$$|RTB/VSMP| \cdot EST \quad (7)$$

onde RTB é o indicador Rentabilidade determinado para pleno suprimento de matéria-prima e VSMP é a variação de suprimento que anularia a rentabilidade. O termo EST é estimacão da possibilidade de ocorrência de variação de suprimento, o qual considera a existência de outros consumidores de matéria-prima na região de implantação da destilaria. O conhecimento das características climáticas e da ocorrência de ataque por agentes prejudiciais à cultura da matéria-prima na região também são considerados para a estimacão.

A determinacão da grandeza de alguma variação de suprimento é necessária para verificacão de seu efeito sobre a rentabilidade. Adota-se a variação que anula a rentabilidade com o intuito de padronizacão e também para proporcionar ao empresário uma indicacão intuitiva do limite de variação do suprimento de matéria-prima que causaria a transição da rentabilidade entre lucro e prejuízo.

A razão entre o indicador RTB e a variação de suprimento VSMP permite comparar destilarias de rentabilidades di

ferentes que se anulam para iguais variações de suprimento. O módulo empregado na formulação permite que quanto menor a variação de suprimento necessária à anulação da rentabilidade, maior valor de indicador é obtido para estimação EST e indicador RTB determinados, independentemente de sinais algébricos.

O efeito potencial de uma variação de suprimento sobre a rentabilidade é dado pela razão em módulo na formulação. O produto nesta reconhece que o efeito líquido depende da alteração de suprimento com possibilidade expressa por EST.

Fenômenos naturais ou de concorrência acarretam riscos para destilarias por incidirem sobre a rentabilidade através da oferta de álcool. Consequentemente, estes são considerados para estipular a estimativa de possibilidade de variação do suprimento de matéria-prima.

4.6. Programa Computacional para Cálculo de Indicadores

Diversas variáveis tomam parte no cálculo dos indicadores propostos para cada uma das destilarias. Para tornar o operacionalmente praticável a obtenção destes indicadores, necessários para aplicação da metodologia de decisão, desenvolveu-se programa FORTRAN para determinação dos valores de taxa de retorno e recursos monetários requeridos.

A figura 7 apresenta fluxograma simplificado do programa. Após leitura de dados e cálculo das obrigações associadas ao financiamento pelo PROALCOOL, um laço de computação se

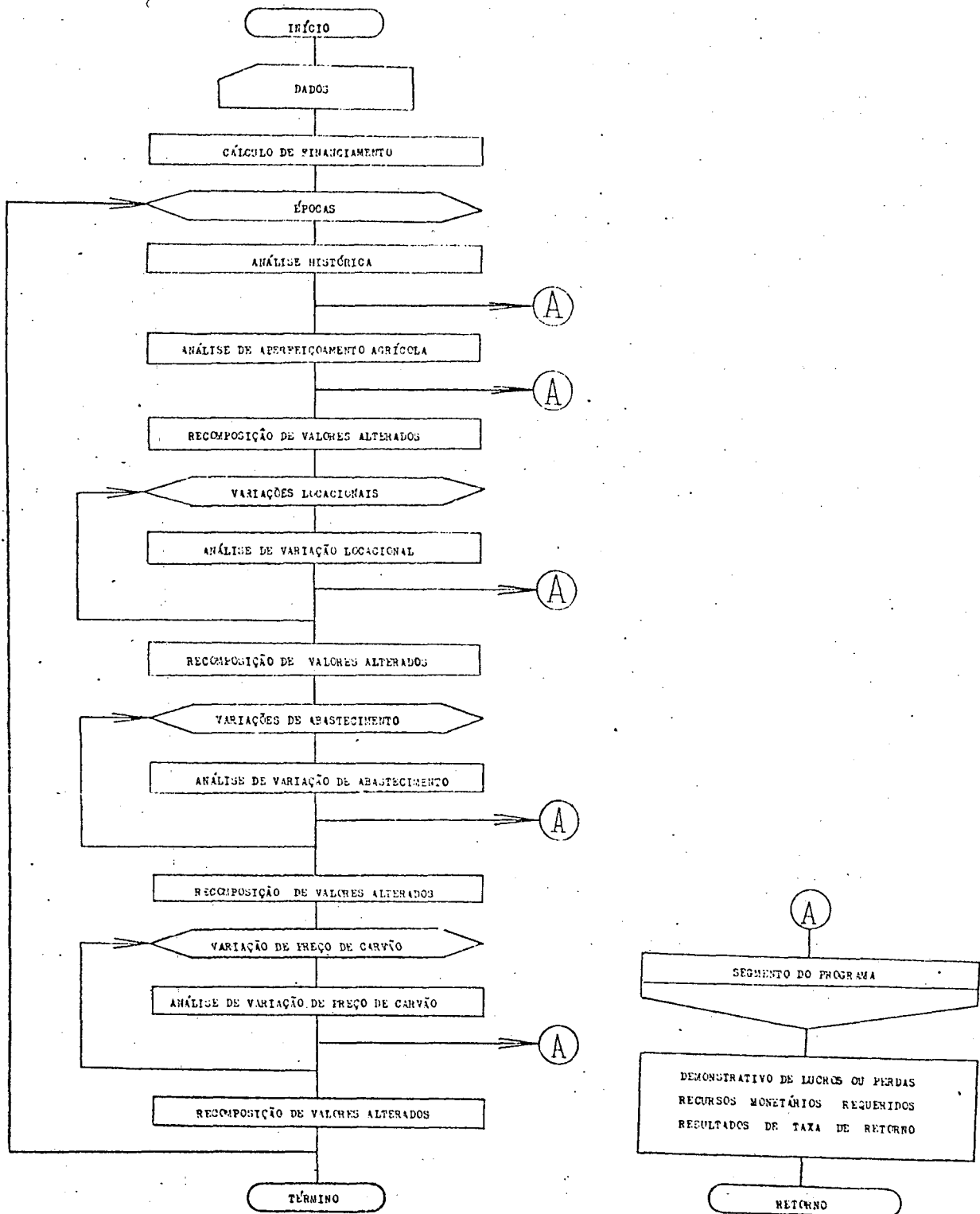


FIGURA 7 - Fluxograma do programa computacional.

desenvolve até o fim da codificação do programa, efetuando uma iteração para cada época de interesse. Em cada iteração efetuam-se análises de sensibilidade referentes às variações históricas de preços e custos, de aperfeiçoamento agrícola, locacional, de abastecimento e de preço de carvão. Cada análise desenvolve-se alterando valores de dados correspondentes para posterior determinação de taxa interna de retorno resultante, que corresponde a algum dos termos envolvidos na formulação de indicadores. Para cada época as duas primeiras análises efetuam alterações de dados uma única vez e as três últimas análises geram alterações iterativamente.

Após efetuada a alteração de uma análise o fluxo do programa desvia para instruções que executam elaboração de demonstrativo de lucros ou perdas, determinação de recursos monetários de implantação e operação e cálculo de taxa de retorno a partir dos valores correntes dos dados. A taxa é impressa junto à alteração de dados que a origina. O fluxo do programa retorna para a análise em curso e verifica se há alteração adicional a ser efetuada em nova iteração. Em caso afirmativo o programa assim procede até esgotar as alterações indicadas para análise, tomando curso onde os dados modificados sofrem recomposição que restabelece a grandeza destes prévia à análise. Após cada recomposição de valores segue outra análise consecutiva. Esgotadas as análises, o programa retorna ao início do laço computacional para outra época de interesse. O apêndice 14 detalha o programa.

4.6.1. Dados para cálculo dos indicadores

Genericamente formulada, a proposta selecionada necessita de definição mais precisa das destilarias que favoreça a verificação do desempenho da metodologia de tomada de decisão. A seguir a especificação das destilarias envolvidas na aplicação complementa a formulação original da proposta.

Os acidentes do relevo regional podem dificultar a deposição do vinhoto no solo da lavoura. Procura-se comparar destilarias que proporcionam outra destinação a este sub-produto. Nesta aplicação considera-se que a destilaria de álcool de cana-de-açúcar conduz vinhoto para lagoa de decantação. A destilaria de álcool de mandioca se caracteriza por realizar evaporação de fração aquosa do vinhoto e vender o resíduo sólido resultante desta operação como componente para ração animal.

O abastecimento de matéria-prima nas destilarias em comparação estabelece-se diferentemente do descrito na proposta inicial. Aquela fixava a priori os valores das proporções do abastecimento de matéria-prima a atender por cultura própria e por fornecimento de terceiros. As proporções de abastecimento na aplicação resultam do volume de matéria-prima própria suficiente para operação das destilarias com rentabilidade nula. O fornecimento de terceiros complementa o restante do suprimento. Assim, na aplicação resguarda-se cada destilaria contra eventuais prejuízos resultantes de diminuição do volume de matéria-prima fornecida por terceiros. A possibilidade de redução no abastecimento por fenômenos naturais permanece presente.

As destilarias em comparação apresentam capacidade originalmente pretendida de 30.000 litros de álcool diários, que se admite do tipo anidro. A figura 1 indica que duas concepções de projeto abrangem a capacidade acima. Define-se a concepção da destilaria de álcool de mandioca como a faixa de máximas capacidades diárias. A concepção da destilaria de álcool de cana-de-açúcar envolve capacidades intermediárias. Relacionado à capacidade, o investimento considerado para as destilarias envolve o valor integral de equipamentos novos por favorecer a verificação da coerência das informações sobre investimento apresentadas na caracterização de destilarias no capítulo 2.

A opção por comparar uma destilaria de álcool de cana-de-açúcar com uma destilaria de álcool de mandioca na aplicação decorre também do fato da região de Joinville equidistar, em sentido aproximado, dos distritos carboníferos mais próximos nos Estados do Paraná e de Santa Catarina. Esta localização apresentada na figura 8 apresenta-se desfavorável para a destilaria de álcool de mandioca por afastá-la das fontes fixas de carvão mais próximas. A evaporação do vinhoto na destilaria de álcool de mandioca, proposta em decorrência da localização, constitui opção de alto consumo de recursos energéticos, representados pelo carvão, dado o pequeno teor de sólidos presentes no vinhoto e o alto calor específico da fração aquosa. Adicionalmente, como a tração da estrada de ferro Dona Teresa Cristina escoa carvão de produção catarinense em máquinas que operam com carvão mineral, admite-se que a variação ocorrida no preço do carvão mineral será acompanhada por variação correspondente no frete ferroviário. Estas definições conduzem a comparação de destilarias desta aplicação ao envolvimento de efeitos extremos do transporte e consumo do carvão sobre a destilaria de álcool de mandioca,

propiciando a verificação de sua significância na aplicação realizada.

Informações referentes às destilarias de álcool obtidas em bibliografia requerem tratamento que as coloque em forma de dados numéricos requeridos pelo programa computacional para determinação dos indicadores das destilarias em comparação na aplicação. O detalhamento e quantificação envolvi

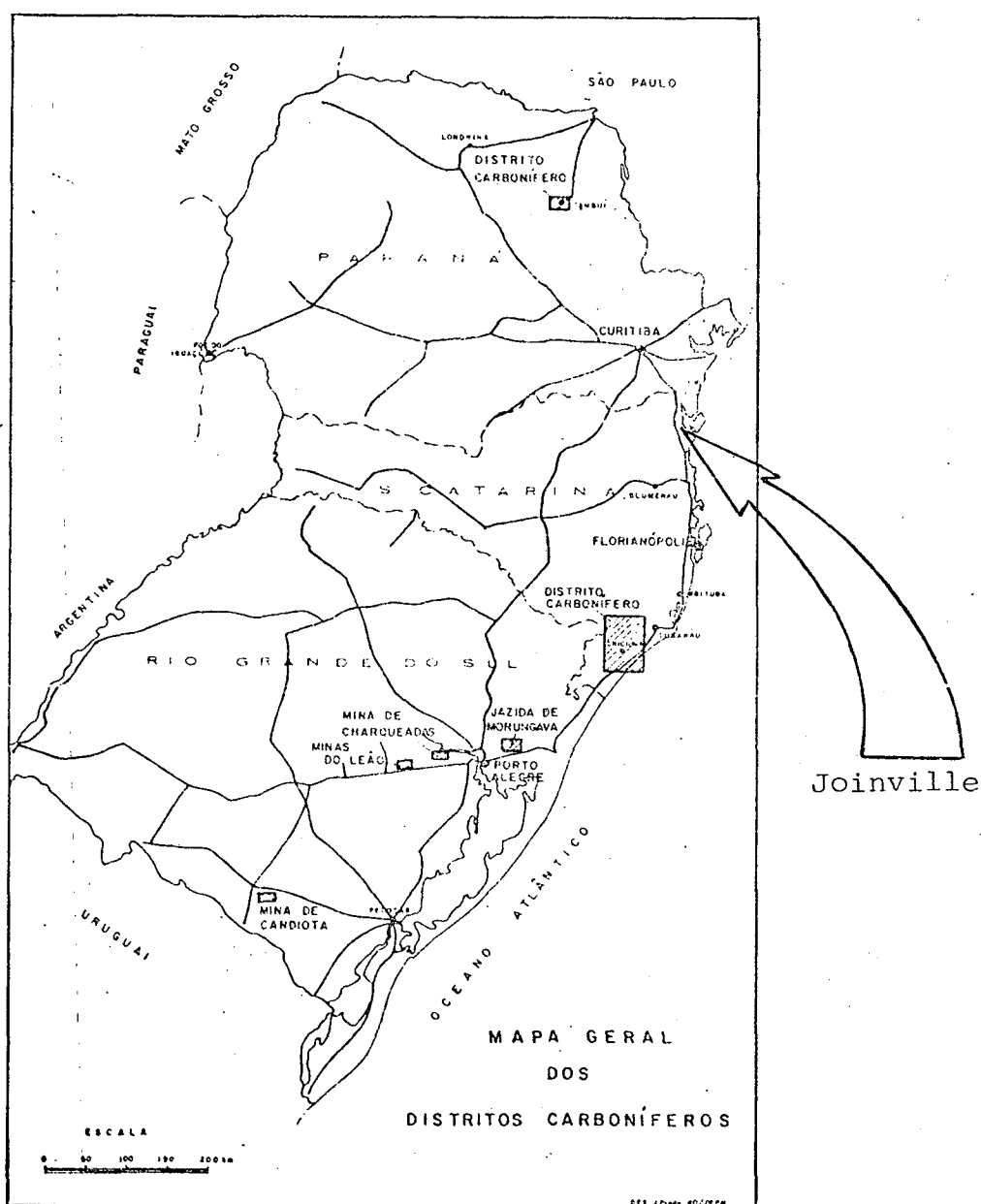


FIGURA 8 - Mapa geral dos distritos carboníferos

dos neste tratamento consideram, em adição às diretrizes que definem a aplicação selecionada, a natureza de dados requeridos pelo programa computacional e facilidade na análise de resultados. O desenvolvimento destas considerações apresenta-se a seguir com ordem aproximadamente semelhante à de enumeração dos valores de dados apresentados no apêndice 2.

a) Dados para destilaria de álcool de mandioca

Os valores de investimento originam-se de [2]. Emprega-se o Índice Geral de Preços - IGP - para atualizar estes valores a preços de outubro de 1979 para níveis de março de 1981. Determinados encargos financeiros durante a implantação indicados em [26] resultam das condições de financiamento pelo PROALCOOL não mais válidas em março de 1981, logo, excluídas do conjunto de investimentos. A assistência técnica rural indicada junto aos investimentos é ignorada pela premissa que não constitui parte do conjunto industrial da destilaria.

Em [18] são descritas as condições de financiamento pelo PROALCOOL que determinam a parte financiável dos investimentos contemplados com recursos do Programa, período de carência e cálculos baseados nos valores das Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional - ORTN - empregados para correção monetária. As variações dos valores das ORTNs supõe-se inalteradas ao longo do tempo e arbitra-se seu valor. Períodos de incidência e valores de juros define-se como constantes no corpo do programa computacional.

Em [26] informa-se a área necessária para instalação

da destilaria. Para determinação do investimento em terrenos, adota-se a média de custos fornecidos pelo IBGE para áreas com usos distintos de lavoura, pois atingem aproximadamente meta de do valor da terra cultivada.

Adota-se como custo unitário da água a média de custos de água superficial e de água subterrânea que atendem à restrição imposta de apresentarem valor inferior a 5% do preço do álcool. Cada um destes resulta de ponderação dos custos de água industrial e de água tratada conforme a relação de volumes correspondentes necessários indicados em [26]. O cálculo destes custos processa-se de acordo com [9], compreendendo o custo operacional variável e depreciação de imobilização correspondente a cada espécie de água. Estes constituintes são apresentados em [9] a preços do terceiro trimestre de 1975 para uma destilaria de 120.000 litros de álcool diários de produção. A fim de considerar a capacidade produtiva envolvida na aplicação, calcula-se o primeiro constituinte como proporcional à capacidade, e o segundo ajusta-se através de equação empírica:

$$\text{razão de investimentos} = (\text{razão de capacidades}) \exp(0,6) \quad (8)$$

Emprega-se o IGP para atualização destes valores a preços da época de implantação considerada na aplicação. O item de investimento correspondente a máquinas e equipamentos é considerado com o valor obtido em [26], após desconto das imobilizações correspondentes ao suprimento de água.

A descrição de usos e fontes de recursos em [26] indi

ca a duração do período de implantação como número inteiro de períodos anuais em que a destilaria não auferir receitas. Determina-se o período de operação como complemento do valor indicado para total considerado de 12 anos. O programa computacional requer fornecimento dos valores de investimento de acordo com classificação determinada e de parcelas semestrais dos desembolsos correspondentes. Estas parcelas resultam da soma das parcelas trimestrais correspondentes indicadas em [26]. Caso [26] não indique qualquer investimento que se enquadre em uma das classes determinadas pelo programa, atribui-se valor nulo para estas e igualdade entre as parcelas semestrais associadas. Os níveis de uso de capacidade resultam das relações entre os valores da receita anual indicados no fluxo de caixa que [26] apresenta.

Admite-se que o desembolso na conversão de motores a gasolina para o consumo de álcool ocorra integralmente no início de operação da destilaria. Determina-se o seu valor empregando uma estimativa do número de motores necessários para apresentar o consumo global diário de álcool. O consumo individual supõe-se equivalente ao de um caminhão com motor de 4 cilindros, operando 20 horas diárias, com velocidade de 50 quilômetros horários. O consumo de gasolina por quilômetro percorrido deste caminhão e o custo de conversão individual foram indicados pela Retífica Nereu em Florianópolis. Retroage-se através do Índice Nacional de Preços ao Consumidor o custo obtido em março de 1982 para março de 1981.

O período de safra adotado para mandioca determina os períodos anuais de operação e consumo. O enunciado do problema

da aplicação selecionada determina a capacidade instalada.

O coeficiente técnico para a quantidade de mandioca obtém-se pela divisão das quantidades anuais indicadas em [26] de mandioca consumida e álcool produzido. Semelhante procedimento efetua-se para carvão, água, ração, óleo de fusel e um grupo de materiais denominado como enzimas e nutrientes em [26]. Materiais cujos coeficientes técnicos são requisitados pelo programa computacional como dados e não constam da referência, apresentam coeficiente técnico nulo. A relação de substituição entre álcool e gasolina constitui informação do Engenheiro Carmelo Faraco, da Universidade Federal de Santa Catarina.

A distribuição do suprimento de mandioca entre cultivos próprio e de fornecedores determina-se verificando a redução de abastecimento exclusivo por mandioca de cultivo próprio que resulta em rentabilidade nula para a destilaria. A quantidade remanescente observada constitui a parcela de abastecimento próprio, a ser complementada por fornecedores para compor a totalidade de matéria-prima necessária. As proporções de distribuição de álcool entre venda e consumo próprio resultam da definição do volume a ser consumido pela destilaria e do volume vendido. Estes compõem a produção global de álcool e são divididos por esta para determinar as proporções correspondentes.

Assume-se que o preço do óleo de fúsel apresenta valor nulo para simplificar a análise de resultados posterior, pois o projeto de destilaria de álcool de cana-de-açúcar em comparação com destilaria de álcool de mandioca não menciona

obtenção deste sub-produto. Os preços da ração e do conjunto de materiais denominado enzima alfa e nutrientes, obtidos a preços de outubro de 1979, em [26], são atualizados através do IGP para março de 1981.

Assumindo-se que a categoria denominada como pessoal técnico rural não trabalha na parte industrial da destilaria, elimina-se esta do conjunto da mão-de-obra indicado em [26]. A divisão do salário mensal global das categorias de mão-de-obra pelo número de pessoas correspondentes indica os valores dos salários mensais individuais requeridos pelo programa computacional. Estes valores, correspondentes a outubro de 1979, sofrem reajustes para níveis de março de 1981 através do disposto na lei 6708/79 e disposições adicionais do artigo 1º da lei 6886/80. O IBGE forneceu a listagem dos valores históricos do INPC necessários para cálculo do reajuste salarial.

Calcula-se a distância do transporte de mandioca própria considerando-se que esta acarreta um custo igual a dez por cento do preço do álcool produzido. Adota-se noventa por cento do frete na região Colonial de Joinville indicado pelo IBGE como custo unitário de transporte. Para cálculo semelhante de transporte de mandioca dos fornecedores adota-se o valor integral do mesmo frete.

Admite-se fluxo ferroviário de carvão entre Capivari e Imbituba e fluxo rodoviário pela estrada BR-101, entre Imbituba e Joinville. A Eletrosul forneceu valores de frete ferroviário e distância de transporte correspondente. Arbitrou-se o frete rodoviário como o dobro do ferroviário. A distância de transporte rodoviário de carvão obteve-se através de mapa

rodoviário do Estado de Santa Catarina. Na época de realização da aplicação em curso conhece-se o valor mensal do preço de carvão por períodos anterior e posterior à data de implantação da destilaria. A média destes preços mensais por período de um ano após a implantação encontra-se próxima do preço vigente em março de 1981. Emprega-se a média obtida como preço inicial de carvão. O efeito desta aproximação consta da análise de resultados da variação do preço do carvão.

Em [8] indica-se de abril a agosto como o período da safra de mandioca. A média dos preços mensais desta obtidos em [11], para o período de safra de 1981, constitui valor adotado como preço da mandioca. O custo da produção da mandioca é considerado como sendo setenta por cento desta média. Os preços de álcool e gasolina resultam da média dos seus preços mensais de abril de 1981 a março de 1982 fornecidos pela Coordenação do Proenergia em Florianópolis. Estes meses delimitam o período anual do fornecimento de álcool pela destilaria a partir da implantação em março de 1981.

Para cálculo do capital de giro adota-se procedimento indicado em [2], cujos valores que independem de matéria-prima apresentam-se como constantes no corpo do programa computacional. O período de produção de álcool envolve o derivado de mandioca e o derivado de raspa, considerados iguais à duração de safra. A relação entre período de produção e período de fornecimento resulta de [2] bem como o prazo de pagamento dos fornecedores de matéria-prima.

Períodos anuais, a partir da data considerada de implantação da destilaria em 1981 até o ano de 1976, iniciado

logo após a criação do PROALCOOL em novembro de 1975, consti
tuem as épocas de análise histórica em número de 6. A primei
ra época corresponde a 1981 e considera-se como igual nas de
mais o preço do álcool obtido para esta. Os preços de gasoli
na e matéria-prima em 1981 modificam-se nas demais épocas de
modo que mantenham as proporções históricas entre estes pre
ços e o preço de álcool correspondente nas épocas de análise.
Os preços históricos mensais de álcool e gasolina em listagem
fornecida pela Secretaria da Indústria e do Comércio e os de
mandioca em [12] permitem o cálculo de preços médios para as
épocas de análise de modo similar ao adotado para o ano de
1981. Assume-se custo de produção de mandioca constante por
depender dos valores dos insumos para cultivo e do sistema de
produção adotado considerados inalterados historicamente. Os
intervalos de taxas para pesquisa de rentabilidade são arbi
trados nesta análise e nas demais procurando antecipadamente
conter as taxas de retorno correspondentes.

Considera-se que a redução do preço da mandioca apre
senta um valor de 30% ao se aperfeiçoar o cultivo dos fornece
dores. Admite-se que o custo de produção de mandioca é cons
tante na análise do aperfeiçoamento agrícola por corresponder
ao valor de cultivo próprio considerado aperfeiçoado, indepen
dentemente dos fornecedores. O aumento dos valores associados
a localização e reduções de suprimento resultam de uma estima
tiva prévia da faixa de variações que envolverá taxa de retor
no nula em análises correspondentes. As variações no preço do
carvão correspondem aos valores anterior, presente e posterior
à implantação da destilaria. Arbitra-se a relação entre as
variações de preço e frete ferroviário do carvão.

b) Dados para destilaria de álcool de cana-de-açúcar

Os valores de investimento se originam de [2]. Emprega-se o IGP para atualizar estes valores de maio de 1980 para os níveis de preços de março de 1981. Estes valores associados a uma destilaria com capacidade produtiva de 120.000 litros de álcool diários permitem o cálculo dos investimentos correspondentes a destilaria com capacidade produtiva de 30.000 litros através da fórmula empírica (8). Considera-se que apenas os itens assistência técnica e engenharia independentem da escala produtiva. Barragens, poços artesianos e adutoras indicados como parte do investimento em prédios e obras civis relacionam-se ao custo de água. Subtrai-se o valor destes do investimento e adota-se um custo de água igual ao obtido para a destilaria de álcool de mandioca. Por razão semelhante, o valor de tratamento e abastecimento de água é excluído do investimento denominado "máquinas, equipamentos, instalações e montagens".

Admite-se a deposição do vinhoto em lagoas e subtrai-se o valor dos caminhões de transporte de vinhaça do último investimento mencionado. Montagens e transportes são destacados e considerados como investimentos distintos. Despesas em conversão de motores são consideradas com valor igual ao da outra destilaria da aplicação, assim como o investimento em terrenos.

Assume-se que transportes e montagens envolvem desembolsos iguais em cada semestre de implantação. Admite-se que as parcelas semestrais dos desembolsos para os demais investimentos igualam as da destilaria de álcool de mandioca, considerando-se que períodos de implantação e operação também apre-

sentam igual duração. Estas igualdades e a de distribuição temporal do nível de uso de capacidade facilitam a análise dos resultados da aplicação, responsabilizando apenas outros fatores por diferenças constatadas posteriormente.

As condições de financiamento do PROALCOOL, correspondentes à aplicação em curso, resultam das indicações em [18].

Determina-se a capacidade instalada a partir do enunciado da aplicação selecionada, enquanto os períodos anuais de operação e consumo de matéria-prima resultam do período de safra da cana-de-açúcar.

Os coeficientes técnicos supostos inalterados para a destilaria produtora de 30.000 litros diários originam-se da divisão pelo volume de álcool das quantidades de cana-de-açúcar, vinhoto e água indicadas em [2] para destilaria de capacidade de 120.000 litros diários. Diferentes denominações de insumos para o programa computacional e para [2] provocam o emprego de um artifício que considera como produtos químicos os insumos descritos como "material secundário, combustíveis, lubrificantes e materiais diversos" em [2]. Os coeficientes técnicos correspondentes também se referem ao volume de álcool. Coeficientes técnicos de outros materiais requeridos pelo programa computacional e não mencionados em [2], são considerados como nulos. A relação de substituição quantitativa entre álcool e gasolina apresenta o valor indicado pelo Engenheiro Carmelo Faraco, da U.F.S.C., enquanto para as demais que envolvem materiais sem movimentação arbitrou-se valor unitário.

Similarmente ao realizado para a destilaria de álcool

de mandioca, determina-se a distribuição de suprimento de cana-de-açúcar como aquela com taxa de retorno nula para abatecimento exclusivo por cana-de-açúcar de cultivo próprio. A distribuição do volume de álcool produzido calcula-se como realizado para a destilaria de álcool de mandioca.

Como o óleo de fusel, os materiais que não circulam na destilaria, enquanto o programa computacional requer o fornecimento de seus preços, originam dados correspondentes com valor nulo. As distribuições de volume destes materiais são designadas arbitrariamente.

Como [2] menciona apenas os valores monetários totais de insumos, denominados como material secundário, combustíveis, lubrificantes e materiais diversos, assume-se que os seus custos unitários são Cr\$ 1/kg. As quantidades associadas destes tornam-se então numericamente equivalentes ao valor monetário total.

Em [2] indica-se o valor total de honorários da diretoria, admitindo-se a existência de uma única pessoa com esta função, remunerada com valor igual ao total obtido. Salários individuais, número de pessoas de mão-de-obra administrativa e mão-de-obra industrial fixa e variável, têm valores fornecidos diretamente por [2]. Duas categorias, embora listadas em [2], não indicam salários e número de pessoas, considerando -se então estes valores como nulos. Os salários obtidos referentes a maio de 1980, têm seus valores ajustados para março de 1981, de acordo com as disposições legais mencionadas anteriormente nos dados da destilaria de álcool de mandioca.

Calcula-se a distância de transporte de cana-de-açúcar de cultivo próprio como a que acarreta custo de transporte igual a dez por cento do preço do álcool produzido. Adota-se noventa por cento do frete na região Colonial de Joinville, indicado pelo IBGE, como custo unitário de transporte. Em cálculo semelhante para transporte de cana-de-açúcar de fornecedores adota-se o valor integral do frete indicado pelo IBGE.

Tendo em vista a verificação da correção do programa computacional, são fornecidos fretes e distâncias de transporte de carvão semelhantes aos adotados para a destilaria de álcool de mandioca. Como [2] indica o investimento em tubulação de fibra de vidro para o transporte de vinhoto, os fretes e distância de transporte deste por veículos, apresentam valores nulos.

Em [18] indica-se uma faixa de tempo onde o período de safra de cana-de-açúcar pode variar conforme a região do plantio. Adota-se julho a dezembro para a aplicação. A média dos seus preços mensais, obtidos em [11] para o período de safra de 1981, constitui valor adotado como preço inicial de cana-de-açúcar. Arbitra-se o custo de produção da matéria-prima como setenta e cinco por cento superior ao preço desta. Os preços de álcool e gasolina resultam da média dos seus preços mensais de julho de 1981 a julho de 1982, que uma listagem da Secretaria da Indústria e do Comércio apresenta. Estes meses delimitam o período anual de fornecimento de álcool pela destilaria após implantada em junho de 1981. Por simplicidade na análise de resultados, os investimentos apresentados envolvem valores referentes a março de 1981, assim como os salários.

Para o cálculo do capital de giro, adota-se o mesmo procedimento da destilaria de álcool de mandioca. A extensão do período de produção de álcool iguala a duração de safra da cana-de-açúcar. A relação entre o período de produção e o período de fornecimento de matéria-prima resulta de [2], bem como o prazo de pagamento dos fornecedores de cana-de-açúcar.

Períodos anuais, a partir da data considerada de implantação da destilaria em 1981 até o ano de 1976, iniciado após criação do PROALCOOL em novembro de 1975, constituem as seis épocas de análise histórica. A primeira época corresponde a 1981 e considera-se como igual nas demais o preço de álcool obtido para esta. Os preços de gasolina e matéria-prima em 1981 modificam-se nas demais épocas de modo que mantenham-se as proporções históricas entre estes e o preço do álcool correspondente nas épocas de análise. Os preços históricos mensais do álcool e da gasolina, fornecidos pela Secretaria da Indústria e do Comércio bem como os de cana-de-açúcar em [12], permitem o cálculo de preços médios para as épocas de análise de modo similar ao adotado para o ano de 1981. Assume-se o custo de produção de cana-de-açúcar como constante por depender dos valores de insumos para o cultivo da matéria-prima e do sistema de produção adotado, considerados inalterados historicamente. Taxas para pesquisa de rentabilidade são arbitradas nesta análise e nas demais, procurando antecipadamente conter as taxas de retorno correspondentes.

Arbitra-se a redução do preço da cana-de-açúcar como sendo dez por cento ao aperfeiçoar-se o cultivo dos fornecedores. Admite-se que o custo de produção de cana-de-açúcar mantém-se inalterado na análise de aperfeiçoamento agrícola por

corresponder ao valor de cultivo próprio, considerado aperfeiçoado independentemente dos fornecedores. Aumento dos valores associados à localização e reduções de suprimento resultam de estimativa prévia do intervalo de variações que envolverá taxa de retorno nula nas análises correspondentes. As variações no preço do carvão, introduzidas para verificar a correção do programa computacional, correspondem aos valores anterior, presente e posterior à implantação da destilaria. Arbitra-se a relação de proporcionalidade entre variações de preço e de frete ferroviário do carvão.

4.7. Análise dos Resultados do Programa Computacional

Para análise dos resultados, emprega-se a grandeza da diferença entre custos e benefícios associados ao álcool produzido pelas destilarias em comparação. Tal grandeza é denominada margem unitária ou anual, conforme seu valor seja determinado em referência ao volume de álcool de 1 litro ou ao período de tempo de 1 ano, respectivamente. Admitindo-se que a matéria-prima determina o custo dominante em uma destilaria, adota-se a ponderação do custo de produção de matéria - prima em cultivo próprio e do seu preço de compra de fornecedores, de acordo com as proporções de cada tipo de abastecimento, como principal custo associado ao álcool produzido. Considera-se o benefício obtido como o valor ponderado, de acordo com as proporções de álcool para venda e para substituição, do preço de venda de álcool e da economia de derivado de petróleo. Para a destilaria de álcool de mandioca o benefício considerado também inclui a receita da venda do resíduo de evaporação

de vinhoto sob a forma de ração.

a) Proporção do abastecimento próprio

Pode-se esperar que quanto maior o montante de recursos próprios para uma destilaria e menor a margem de diferença entre a receita e o custo, menor redução do volume de produção é necessária para anular a rentabilidade do empresário. A maior fração de abastecimento próprio para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar confirma tal expectativa no caso dos valores indicados na tabela 1. O diferencial por litro de álcool entre receita e custo, apresenta-se desfavorável para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar e o menor período anual de operação desta resulta em menor margem anual. O maior volume de recursos do empresário para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar também acentua o resultado obtido.

Os apêndices 3 e 4 apresentam a obtenção dos resultados da tabela 1.

b) Investimento

A tabela 2 indica valores de investimento que confirmam a expectativa resultante da caracterização de destilarias de álcool. A destilaria de álcool de cana-de-açúcar, com concepção de projeto correspondente a capacidades intermediárias, apresenta maior investimento fixo. Maior capital de giro para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar também apresenta coe

TABELA 1 - Análise dos resultados de proporção do abastecimen
to próprio

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
Matéria-prima da destilaria	Cana-de-açúcar	Mandioca
Margem unitária (Cr\$/l álcool)	15,08	26,77
Período de operação (dias/ano)	180	300
Margem anual (Cr\$/ano)	81.432.000	240.930.000
Recursos próprios (Cr\$)	145.162.240	89.297.008
Parcela de abastecimento próprio adotada (%)	31,0	20,9

TABELA 2 - Análise dos resultados de investimento

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
Matéria-prima da destilaria	Cana-de-açúcar	Mandioca
Investimento fixo total (Cr\$)	311.108.910	227.290.260
Investimento fixo do empresário (Cr\$)	74.814.150	58.050.421
Capital de giro próprio (Cr\$)	50.230.538	26.013.467
Montante de recursos próprios (Cr\$)	125.044.688	84.063.888

rência com o menor período de operação anual desta. O resultado global destes valores envolve um maior volume de recursos próprios exigidos pela destilaria de álcool de cana-de-açúcar.

O apêndice 5 apresenta a obtenção dos resultados da tabela 2.

c) Rentabilidade

Menor margem anual e maior investimento devem resultar em rentabilidade da destilaria de álcool de cana-de-açúcar menor que a da destilaria de álcool de mandioca. Tal se verifica como indica a tabela 3, mesmo ao se deduzir da margem da destilaria de álcool de mandioca o valor correspondente a compra e transporte de carvão. Nesta hipótese o valor resultante ainda supera a margem anual da destilaria de álcool de cana -
-de-açúcar.

Os apêndices 5, 6 e 7 apresentam a obtenção dos resultados exibidos na tabela 3.

d) Influência da variação de preços históricos

As figuras 9 e 10 ilustram resultados da influência da variação dos preços que confirmam a expectativa de taxa interna de retorno do empresário da destilaria de álcool de mandioca mais sensível à alterações de preços históricos do que a da destilaria de álcool de cana-de-açúcar. Nestas figuras os pontos da curva associada à destilaria de álcool de mandioo

TABELA 3 - Análise dos resultados de rentabilidade

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
Matéria-prima da destilaria	Cana-de-açúcar	Mandioca
Recursos do empresário (Cr\$)	125.044.688	84.063.888
Margem anual (Cr\$/ano) .	132.084.000	202.950.000
Margem anual com deduções associadas ao carvão (Cr\$/ano)	132.084.000	157.230.000
Rentabilidade (percentagem anual)	23,1	26,4

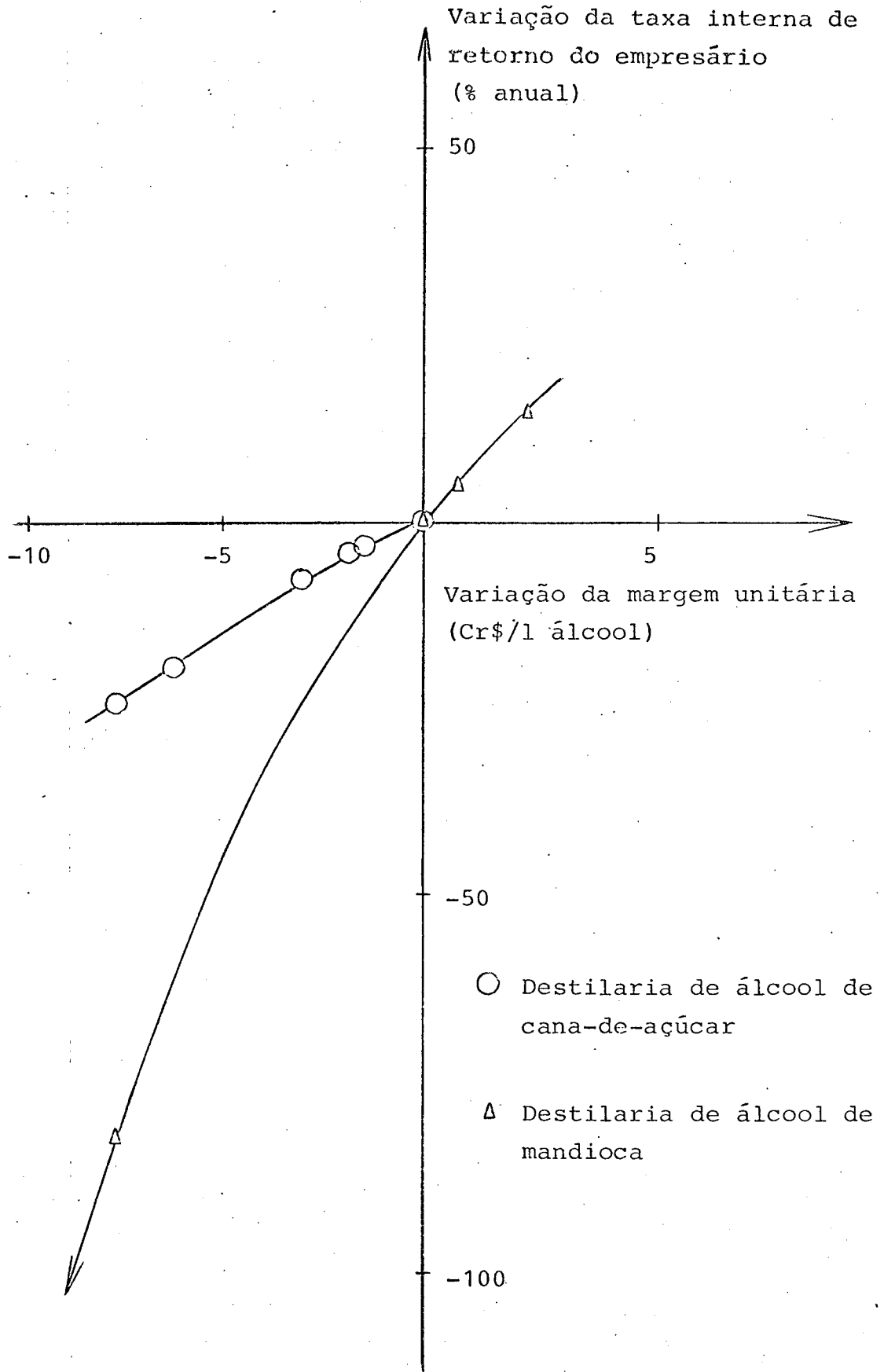


FIGURA 9 - Relações entre variações históricas da margem unitária e da taxa interna de retorno do empresário

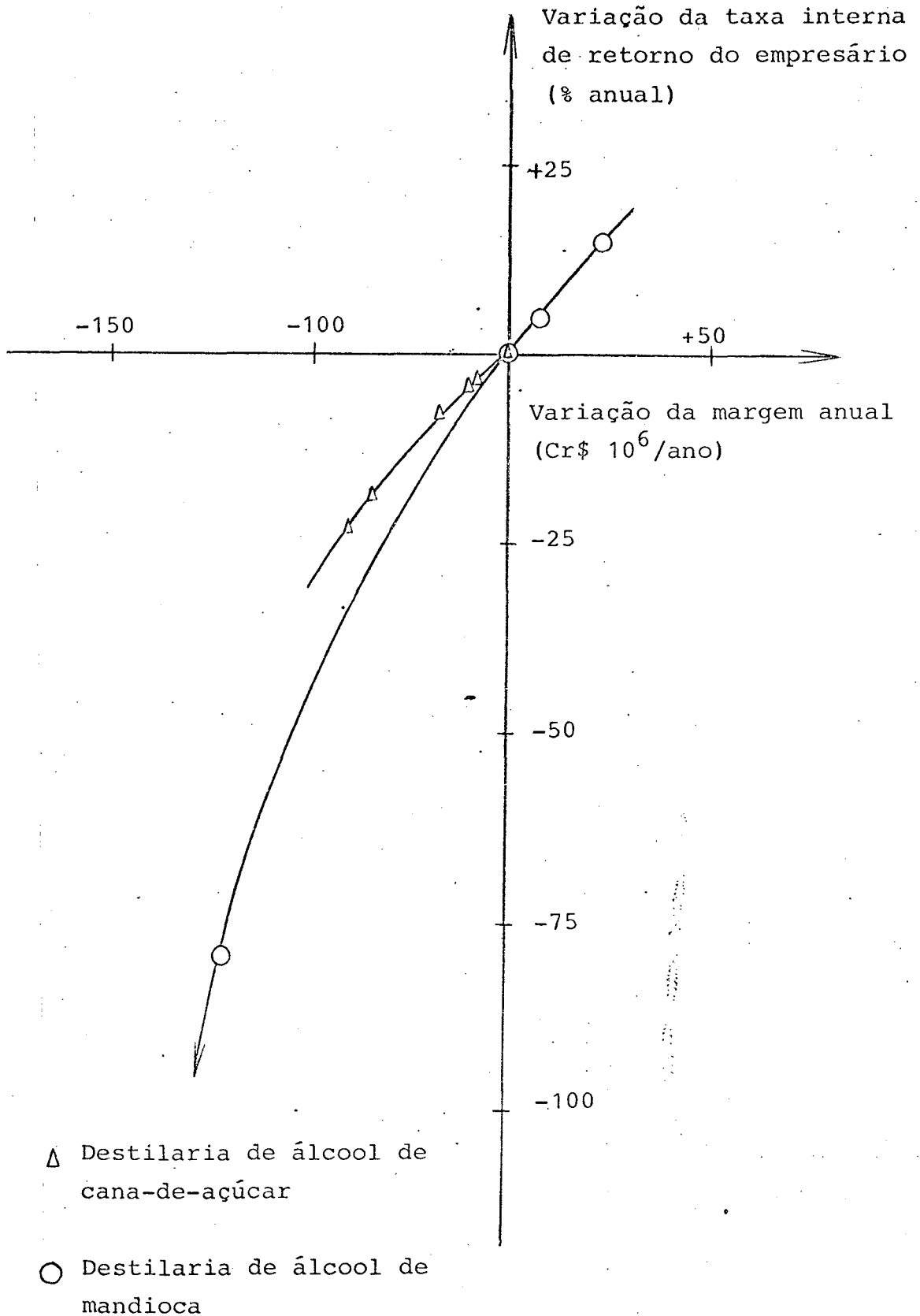


FIGURA 10 - Relações entre variações históricas da margem anual e da taxa interna de retorno do empresário

ca, apresentam-se abaixo dos correspondentes da curva para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar, a partir de igual variação de margem unitária ou anual. Também constata-se a coerência dos resultados observando-se que as margens e as taxas de retorno variam no mesmo sentido.

Tomando os valores da época mais recente considerada como referência para determinação de variações, a figura 9 indica uma curva para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar, que envolve faixas de variações de taxa interna de retorno e de margem unitária com menores extensões que as suas correspondentes na destilaria de álcool de mandioca. O maior período anual de operação e a menor exigência de recursos do empresário na destilaria de álcool de mandioca reforçam o efeito de variação de margem unitária, resultando em alterações mais pronunciadas na taxa de retorno desta, como indica a figura 10.

O apêndice 7 apresenta a obtenção dos resultados exibidos nas figuras 9 e 10.

e) Influência da variação do preço de combustível de operação

O emprego da média dos preços do carvão em lugar do valor deste na época de análise, pouco afeta a taxa interna de retorno da destilaria de álcool de mandioca, como indica a figura 11, através dos pontos M e O que correspondem, respectivamente, ao preço médio e ao preço observado.

A figura 11 indica ocorrer, coerentemente, considera

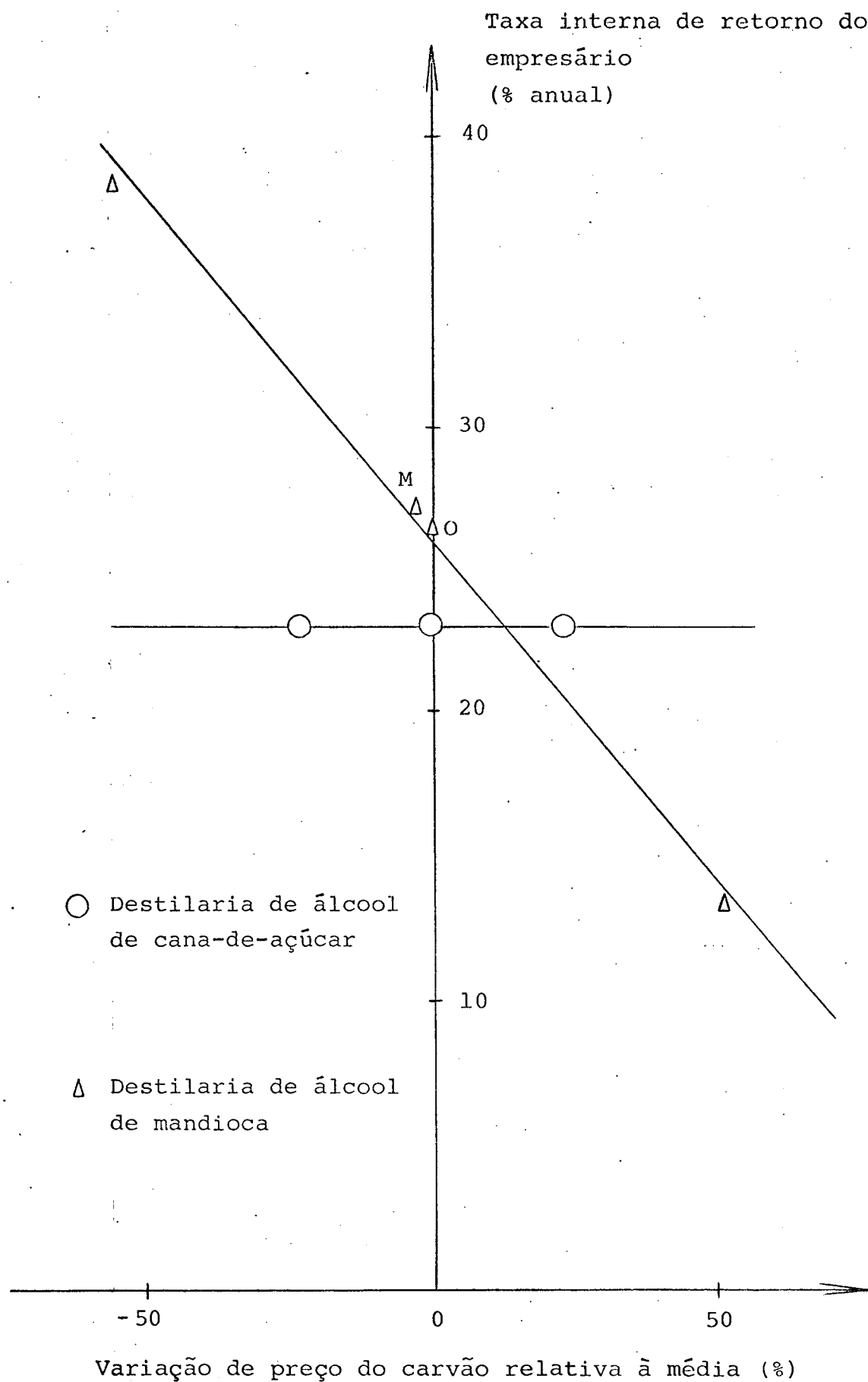


FIGURA 11 - Relação entre variações de preço do carvão e taxa interna de retorno do empresário

vel redução da taxa interna de retorno em decorrência do aumento do preço do combustível pelo fato da destilaria de álcool de mandioca apresentar grande consumo de carvão para fabrico de ração e localização desfavorável para o seu transporte, dado o afastamento das fontes de carvão mais próximas. Adicionalmente, supõe-se o frete rodoviário com o dobro do valor do frete ferroviário, e que este se altera na mesma razão em que varia o preço de carvão. O resultado global destes condicionantes desfavoráveis envolve reduções de aproximadamente um terço e um meio do valor da taxa interna de retorno a cada aumento de preço deste combustível.

A figura 11 também torna aparente a aproximada proporcionalidade entre as variações de preço do carvão e a taxa interna de retorno do empresário da destilaria de álcool de mandioca. Esta constatação apóia a consideração de variações mais recentes de preço do carvão para cálculo do indicador correspondente. Variações de preço mais acentuadas recentemente, devem trazer diferentes resultados dos originados por variações mais moderadas no passado remoto.

A curva associada à destilaria de álcool de cana-de-açúcar na figura 11 indica taxa interna de retorno inalterada por variação de preço de carvão, em concordância com a ausência de consumo deste na destilaria.

O apêndice 8 determina os resultados exibidos na figura 11.

f) Influência da alteração da localização

A observação da tabela 4 mostra que para anular a rentabilidade da destilaria de álcool de mandioca é necessário um aumento de custos locacionais, menos pronunciado do que na de cana-de-açúcar. Este resultado é interpretado a seguir através dos valores iniciais das grandezas alteradas por modificação locacional. Os valores iniciais representam a taxa de crescimento dos desembolsos correspondentes perante a localização. Quanto maiores são tais valores, maior deve ser a sensibilidade da taxa de retorno.

Quanto mais onerosa for a compra de matéria-prima para a destilaria, maior sensibilidade à localização deve resultar. A expressividade deste desembolso é avaliada aqui por uma margem de diferença entre um benefício e um custo. O benefício corresponde à ponderação, de acordo com as proporções de álcool para venda e para substituição de derivado de petróleo, do preço de venda do álcool e da economia de gasolina, respectivamente. O custo é dado pelo preço pago a fornecedores por massa de matéria-prima que após processada resulte em volume de álcool correspondente ao benefício considerado para o cálculo da margem. Arbitra-se o volume como 1 litro. A tabela 4 indica que a mandioca representa um encargo mais oneroso para aquisição do que a cana-de-açúcar. Também há maior participação de matéria-prima comprada no abastecimento da destilaria de álcool de mandioca. Estes valores referentes à matéria-prima indicam influências que se reforçam, contribuindo para maior sensibilidade locacional da destilaria de álcool de mandioca.

TABELA 4 - Análise dos resultados de alteração locacional

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Matéria-prima da destilaria		
Aumento de valores locacionais resultando em rentabilidade do empresário nula (%)	44,7	13,4
Margem inicial de compra de matéria-prima dos fornecedores (Cr\$/l álcool)	28,65	21,45
Proporção de abastecimento por fornecedores (%)	69,0	79,1
Coeficiente técnico de consumo de matéria-prima (kg matéria-prima/l álcool)	15,38	5,55
Distância inicial de transporte de matéria-prima comprada de fornecedores (km)	4	11
Distância inicial de transporte de matéria-prima própria (km)	4	12
Desembolso inicial para transporte de matéria-prima (Cr\$/l álcool)	1,65	1,72

TABELA 4 - Continuação

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS
Matéria-prima da destilaria	Cana-de-açúcar Mandioca
Custo inicial de transporte de carvão (Cr\$/l álcool)	0 2,00
Coeficiente técnico de consumo de água (l água/l álcool)	30 42

O menor coeficiente técnico de consumo da mandioca permite que seu cultivo mais afastado da destilaria acarrete de sembolso de transporte de matéria-prima ligeiramente maior que o da destilaria de álcool de cana-de-açúcar, como indica a tabela 4. Assim, há outra contribuição para maior sensibilidade locacional da destilaria de álcool de mandioca.

Os desembolsos associados ao carvão, similarmente aos de matéria-prima, envolvem aquisição e transporte. A diferença destes desembolsos entre destilarias varia na mesma razão em que são distintas a massa consumida e a distância de transporte respectivas. A diferença entre as destilarias consideradas de álcool de cana-de-açúcar e de mandioca quanto ao combustível de operação, traz contribuição naturalmente maior para a sensibilidade locacional da segunda destilaria. Esta situação é intensificada por duas características já mencionadas da destilaria de álcool de mandioca. O fabrico da ração e leva a quantidade de carvão consumida. O posicionamento geográfico desfavorável em relação aos distritos carboníferos aumenta a distância de transporte.

O desembolso para obtenção de água envolve apenas a aquisição sem transporte. O consumo hídrico é maior na destilaria de álcool de mandioca, levando a concluir que o aumento no custo unitário de obtenção traz maior incremento no desembolso correspondente desta destilaria. O resultado é uma contribuição mais forte para a sensibilidade locacional da destilaria de álcool de mandioca.

As observações anteriores permitem concluir que na aplicação selecionada os termos ligados à localização são tais

que todos desfavorecem a destilaria de álcool de mandioca em relação à de cana-de-açúcar, reforçando sua contribuição para maior sensibilidade da destilaria de álcool de mandioca. Embora o transporte de massa de matéria-prima para produção de álcool seja menor com consumo de mandioca, contribuindo para maior flexibilidade locacional desta, há outros fatores que atuam desfavoravelmente trazendo resultado global inverso.

O apêndice 9 apresenta a obtenção dos resultados exibidos na tabela 4.

g) Influência do aperfeiçoamento agrícola

A redução do preço de compra de cada matéria-prima resulta em aumento das taxas internas de retorno do empresário, indicado na tabela 5, como resultado do aperfeiçoamento agrícola.

Menores proporções de abastecimento por fornecedores e redução de preço resultam em menor melhoria de margem unitária para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar como indica a tabela 5. A destilaria de álcool de mandioca apresenta menor investimento por parte do empresário em operando em maior período anual, obtém maior acréscimo de margem anual, proporcionando incremento da taxa interna de retorno mais acentuado que o da destilaria de álcool de cana-de-açúcar.

O apêndice 10 apresenta a obtenção dos resultados exibidos na tabela 5.

TABELA 5 - Análise dos resultados de aperfeiçoamento agrícola

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Matéria-prima da destilaria		
Proporção de abastecimento por fornecedores (%)	69,0	79,1
Redução do preço da matéria-prima (Cr\$/kg matéria-prima)	0,11	1,22
Aumento da margem unitária (Cr\$/l álcool)	1,25	5,35
Período de operação da destilaria (dia/ano)	180	300
Aumento da margem anual (Cr\$/ano)	6.762.093	48.150.000
Investimento do empresário (Cr\$)	125.044.688	84.063.888
Aumento da taxa interna de retorno do empresário (% anual)	3,2	29,1

h) Influência da variação de suprimento agrícola

A redução do suprimento de matéria-prima resulta, como esperado, em redução das taxas de retorno do empresário indicada na tabela 6.

Observa-se a coerência dos resultados verificando-se que a destilaria de álcool de mandioca apresenta maiores valores de margem anual inicial e de redução de suprimento para anular a taxa interna de retorno. Os efeitos de tais grandezas se reforçam compondo uma redução mais acentuada da margem anual. Em relação à destilaria de álcool de cana-de-açúcar a destilaria de álcool de mandioca apresenta menores recursos por parte do empresário e maior redução da margem anual. Assim, resulta para esta, uma redução mais pronunciada da taxa interna de retorno.

O apêndice 11 elabora os resultados apresentados na tabela 6.

4.8. Cálculo de Valores dos Indicadores

Através da consulta indicada no apêndice 12, obteve-se estimação qualitativa para a determinação de valores dos indicadores IAA e ISMP. Este parecer considera como "intensa" e "mínima", respectivamente, a possibilidade de aperfeiçoamento agrícola dos cultivos de cana-de-açúcar e mandioca. Para redução do suprimento de cana-de-açúcar e mandioca as estimações

TABELA 6 - Análise dos resultados da redução de suprimento agrícola

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
Matéria-prima da destilaria	Cana-de-açúcar	Mandioca
Taxa interna de retorno inicial (% anual)	23,1	26,4
Margem anual inicial (Cr\$/ano)	132.084.000	202.950.000
Redução de suprimento (%)	-73,2	-78,7
Redução de margem anual (Cr\$/ano)	-96.703.979	-159.792.680
Recursos do empresário (Cr\$)	125.044.688	84.063.888
Redução da taxa interna de retorno (% anual)	-23,1	-26,4

respectivas são indicadas como "insignificante" e "mínima". Em conjunto com as estimações obtidas, os resultados computacionais originam os valores dos indicadores, dados na tabela 7, a partir das formulações destes. A presença na tabela 7 de todos os valores de indicadores confirma a expectativa implícita nas formulações correspondentes que todos os denominadores envolvidos diferem de zero. Embora não seja necessariamente obrigatória, a presente veracidade desta situação oferece maior liberdade para formulação de indicadores do que em caso negativo e permite o emprego das formas de quantificação adotadas. Caso se antecipasse que tal situação favorável não ocorreria, haveria o recurso de prover uma formulação dos indicadores compatível com as restrições correspondentes. O apêndice 12 apresenta a determinação dos valores dos indicadores.

A figura 12 exibe, em planilha auxiliar, o lançamento, até então adiado, dos resultados já obtidos em ordenação inicial das destilarias através da metodologia de tomada de decisão. Esta alteração de ordem para registro de resultados, para a execução de atividades em relação ao proposto na metodologia, não afeta os resultados e facilita a compreensão dos lançamentos na planilha. Aproximando-se mais na exposição da aplicação, as atividades que originam lançamentos na planilha, a partir deste ponto, resulta em maior fluência na sequência dos comentários sobre os lançamentos correspondentes.

Na figura 12 as destilarias alternativas em comparação são indicadas sob a coluna (1). Os indicadores eleitos são apresentados de acordo com suas abreviaturas nas colunas de (3) a (9). Cada coluna corresponde a um indicador cuja denomi

TABELA 7 - Valores de indicadores de destilarias de álcool

INDICADOR	Matéria-prima da destilaria	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
ARP	125.044.688	84.063.888
(Cr\$)		
RTB	23,1	26,4
(% anual)		
IP	3,50	13,71
IPC	0	0,4
IL	0,51	1,97
IAA	0,41	1,10
ISMP	0	0,33

Indicador		ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISM	(1)
Destilaria de álcool de cana-de-açúcar	Ordem de importância	1	1	1	2	2	2	2	(2)
	Valor de "p"	4	4	4	0	0	0	0	(3)
	Valor de "e"	3	3	3	4	4	4	4	(4)
	Peso de importância	5,5	5,5	5,5	2	2	2	2	(5)
	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISM	(6)
Destilaria de álcool de mandioca	Unidade	Cr\$	% anual	-	-	-	-	-	(7)
	Valor do indicador	125.044.688	23,1	3,50	0	0,51	0,41	0	(8)
	Ordem de preferência	2	2	1	1	1	2	1	(9)
	Valor de "p"	0	0	1	1	1	0	1	(10)
	Valor de "e"	0	0	0	0	0	0	0	(11)
	Peso de preferência	0	0	1	1	1	0	1	(12)
Destilaria de álcool de mandioca	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISM	(13)
	Unidade	Cr\$	% anual	-	-	-	-	-	(14)
	Valor do indicador	84.063.888	26,4	13,71	0,4	1,97	1,10	0,33	(15)
	Ordem de preferência	1	1	2	2	2	1	2	(16)
	Valor de "p"	1	1	0	0	0	1	0	(17)
Combinação de pesos numéricos	Valor de "e"	0	0	0	0	0	0	0	(18)
	Peso de preferência	1	1	0	0	0	1	0	(19)
	Indicadores	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISM	(20)
	Destilaria de álcool de cana-de-açúcar	0,0	0,0	5,5	2,0	2,0	0,0	2,0	(21)
	Destilaria de álcool de mandioca	5,5	5,5	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	(22)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10) (11)

A	O
V	R
A	D
L	E
I	N
A	C
Ç	Ç
Ã	Ã
O	O

FIGURA 12 - Ordenação inicial de destilarias de álcool conforme desempenho

nação aparece nas linhas (1), (6), (13) e (20). Os valores calculados dos indicadores para as destilarias de álcool de cana-de-açúcar e de mandioca são lançados respectivamente nas linhas (8) e (15), sob as colunas correspondentes. Cada indicador tem seu valor expresso em unidade lançada nas linhas (7) e (14). Para indicadores adimensionais omite-se a unidade.

4.9. Ordenação de Indicadores

Executa-se a ordenação inicial de destilarias onde uma importância de primeira ordem liga-se igualmente aos indicadores ARP, RTB e IP. Os indicadores IAA, ISMP, IL e IPC são considerados com uma importância de segunda ordem.

A figura 12 exibe na linha (2) o lançamento das ordens de importância adotadas.

4.10. Atribuição de Pesos de Importância

Os três indicadores ARP, RTB e IP apresentam primeira ordem de importância e cada um destes precede os quatro indicadores IPC, IL, IAA e ISMP de segunda ordem. A figura 12 exibe o lançamento de valor 4 para "p" na linha (3) e de valor 3 para "e" na linha (4) para indicadores de primeira ordem. Os quatro indicadores IPC, IL, IAA e ISMP que apresentam segunda ordem não precedem outros indicadores. A figura 12 exibe

o lançamento de valor 0 para "p" na linha (3) e de valor 4 para "e" na linha (4), para cada um dos indicadores de segunda ordem.

De posse dos valores de "p" e "e", emprega-se a expressão (1) para cada um dos indicadores. A figura 12 exhibe este procedimento onde, adicionando-se o valor correspondente a "p" na linha (3) à metade do valor correspondente de "e" na linha (4), lança-se o peso de importância resultante na linha (5) sob a coluna correspondente a cada indicador.

Observa-se que os indicadores ARP, RTB e IP que apresentam primeira importância são designados com o mesmo peso de importância, 5,5, enquanto os indicadores IPC, IL, IAA e ISMP, que apresentam importância secundária, são designados com o mesmo peso de importância 2. Estes valores exemplificam a coerência da atribuição de pesos que os valoriza igualmente quando os indicadores correspondentes apresentam a mesma importância e atribui maiores pesos para os indicadores de maiores importâncias.

4.11. Ordenação de Destilarias conforme Preferência

Executa-se a comparação de destilarias assumindo - se o comportamento de empresário com preferências por valores altos para os indicadores RTB e IAA e valores baixos para os demais indicadores.

A figura 12 exhibe a ordenação das destilarias para o

indicador RTB sob a coluna (4). O confronto dos valores do indicador constantes das linhas (8) e (15) resulta em maior preferência pelo valor superior correspondente à destilaria de álcool de mandioca. Esta recebe primeira ordem de preferência lançada na linha (16). A destilaria de álcool de cana-de-açúcar corresponde a valor inferior para o indicador RTB, o que envolve menor preferência. Esta recebe segunda ordem de preferência lançada na linha (9). A ordenação de destilarias para o indicador IAA é similar e está sob a coluna (8).

A figura 12 exhibe a ordenação das destilarias para o indicador ARP sob a coluna (3). O confronto dos valores nas linhas (8) e (15) resulta em maior preferência pelo valor inferior, que recebe primeira ordem de preferência, lançada na linha (16) enquanto o valor superior recebe ordem segunda de preferência, lançada na linha (9). Como os indicadores IP, IPC, IL e ISMP são preferidos apresentando valores baixos, similarmente ao indicador ARP, a ordenação de destilarias para cada um destes é exibida analogamente na figura 12, sob a coluna correspondente a cada um destes indicadores.

4.12. Atribuição dos Pesos de Preferência

Na comparação de destilarias atribui-se preferências distintas às destilarias de álcool de cana-de-açúcar e de mandioca para cada indicador como se pode constatar observando na figura 12, sob cada coluna correspondente a um indicador, as ordens de preferências lançadas nas linhas (9) e (16). O

reflexo desta particular ordenação de preferência sobre a atribuição de pesos pode ser explicado como segue através de observação dos seus valores resultantes para um indicador.

Observando-se a coluna (3), correspondente ao indicador ARP na figura 12, constata-se na linha (16) que a destilaria de álcool de mandioca apresenta primeira ordem de preferência e na linha (9) que a destilaria de álcool de cana-de-açúcar apresenta preferência de segunda ordem. Como a destilaria de álcool de mandioca precede uma destilaria de segunda preferência, lança-se na linha (17), sob a coluna (3), o valor de "p" como 1; não havendo empate de preferência, lança-se na linha (18) sob a coluna (3), o valor de "e" como nulo. A aplicação da expressão (2) aos valores 1 de "p" e 0 de "e", resulta em peso de preferência 1, lançado na linha (19) sob a coluna (3). Ainda em termos do indicador ARP a destilaria de álcool de cana-de-açúcar apresenta preferência secundária. Não precedendo outra destilaria, lança-se na linha (10) sob a coluna (3) o valor de "p" nulo e não havendo empate de preferência, lança-se na linha (11) sob a coluna (3), o valor de "e" nulo. A aplicação da expressão (2) aos valores nulos de "p" e de "e" resulta em peso de preferência nulo, lançado na linha (12) sob a coluna (3).

Atribuição de peso de preferência 1 para a destilaria de maior preferência e peso nulo para a destilaria de menor preferência é verificada também para os demais indicadores na figura 12. Tal ocorre por confrontar para cada indicador ordens de preferência distintas para um par de destilarias. Esta atribuição também se mostra coerente por conferir maior

peso para a destilaria de preferência dominante.

4.13. Combinação de Pesos Numéricos

A figura 12 exhibe a combinação de pesos numéricos para as destilarias de álcool de cana-de-açúcar e de mandioca.

Para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar a combinação de pesos envolve o seguinte procedimento: sob cada coluna de (3) a (9), correspondente a um indicador, extrair o peso de importância na linha (5), multiplicá-lo pelo peso de preferência da destilaria que reside na linha (12) e lançar o produto na linha (21). Novamente para cada coluna de (3) a (9), efetua-se a soma dos produtos lançados na linha (21), resultando na expressão de desempenho da destilaria que é lançada na linha (21) sob a coluna (10). Para a destilaria de álcool de mandioca o procedimento é análogo ao efetuado para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar. Inicia-se multiplicando o peso de importância na linha (5) sob a coluna (3) pelo peso de preferência da destilaria lançado na linha (19) sob a coluna (3), lançando-se o produto na linha (22) sob a coluna (3). Tais multiplicações e lançamentos são repetidos para as colunas de (4) a (9). Soma-se os produtos na linha (22) e lança-se a expressão de desempenho resultante na linha (22) sob a coluna (10).

4.14. Ordenação do Desempenho de Destilarias

O reduzido número de destilarias torna imediata a ordenação inicial de expressões de desempenho. Na figura 12 o confronto das expressões lançadas nas linhas (21) e (22), sob a coluna (10), indica que o maior valor destas corresponde à destilaria de álcool de mandioca. Confere-se a esta primeira ordem de desejabilidade, lançada na linha (22) sob a coluna (11). O menor valor das expressões de desempenho, lançado na linha (21) sob a coluna (10), corresponde à destilaria de álcool de cana-de-açúcar. Confere-se a esta segunda ordem de desejabilidade, lançada na linha (21) sob a coluna (11). A conclusão direta da ordenação inicial aponta a destilaria de álcool de mandioca como a de desempenho global mais desejável.

4.15. Análise de Sensibilidade e Decisão Final

A análise de sensibilidade considera situações abrangendo as alterações possíveis na aplicação da metodologia de tomada de decisão, aparte aquelas ligadas à eleição e à formulação de indicadores, visando sua simplificação. As alterações ligadas ao cálculo de indicadores referem-se à estimação qualitativa, mantendo-se constantes os resultados do programa computacional. As demais alterações ligam-se a preferências individuais e à importância atribuída aos indicadores. Estas combinam-se de modo a formar elevado número de possibilidades. Do total destas alterações, a análise de sensibilidade particulariza uma fração para verificar as modificações que trazem às

ordenações de desempenho correspondentes das destilarias. Por simplicidade a análise considera cada alteração isoladamente das demais.

O apêndice 13 apresenta os cálculos envolvidos na análise de sensibilidade, cujos resultados a tabela 8 sumariza e são interpretados a seguir.

Na tabela 8 a ordenação inicial de desempenho resulta da comparação das destilarias onde são preferidos valores altos para os indicadores RTB e IAA e baixos para os demais. Assume-se neste caso que importância de primeira ordem liga-se igualmente aos indicadores ARP, RTB e IP. Os indicadores IAA, ISMP, IL e IPC são considerados com importância de segunda ordem.

Analisando-se a alteração na importância dos indicadores, considera-se uma situação onde o decisor não possa especificar se o indicador IAA iguala ou precede os indicadores IPC, IL e ISMP, segundo este critério. Este pode verificar que atribuindo-se segunda importância ao indicador IAA e terceira importância aos indicadores IPC, IL e ISMP, o resultado inicial da ordenação de desempenho de destilarias não se altera, mantendo-se o predomínio da destilaria de álcool de mandioca.

Para análise referente às estimações qualitativas efetua-se nestas um conjunto de alterações extremas para verificar se trazem resultados distintos à ordenação de desempenho de destilarias. Fixando-se um indicador, enquanto adota-se um extremo de estimação qualitativa correspondente a uma destilaria, simultaneamente emprega-se o extremo oposto para a outra

TABELA 8 - Análise de sensibilidade do desempenho de destilarias

SITUAÇÃO	VALOR DA EXPRESSÃO DE DESEMPENHO		MATÉRIA-PRIMA DA DESTILARIA COM DESEMPENHO MAIS DESEJÁVEL
	Destilaria de álcool de cana-de-açúcar	Destilaria de álcool de mandioca	
Inicial	11,5	13,0	Mandioca
Importância intermediária para indicador IAA	10,0	14,0	Mandioca
Preferência por alto risco de influência de preços	6,0	18,5	Mandioca
Favorecimento da destilaria de álcool de cana-de-açúcar para estimativas qualitativas do indicador ISMP	11,5	13,0	Mandioca
Favorecimento da destilaria de álcool de mandioca para estimativas qualitativas do indicador ISMP	9,5	15,0	Mandioca
Favorecimento da destilaria de álcool de cana-de-açúcar para estimativas qualitativas do indicador IAA	13,5	11,0	Cana-de-açúcar
Favorecimento da destilaria de álcool de mandioca para estimativas qualitativas do indicador IAA	11,5	13,0	Mandioca

destilaria. O resultado destas estimações confronta-se com o obtido para o outro par de estimações extremas possível.

Para o suprimento de matéria-prima as estimações qualitativas extremas e opostas não alteram o resultado inicial de ordenação de desempenho. Pode-se concluir que qualquer combinação de estimações, não necessariamente extremas, para suprimento agrícola não traz modificações ao resultado de ordenação. Também torna-se desnecessária a pesquisa de subsídio adicional para elucidar uma eventual dúvida quanto às estimações para o indicador ISMP pois o resultado em análise independe destas, mantendo-se constante o conjunto dos demais valores.

As estimações qualitativas quanto ao aperfeiçoamento agrícola podem trazer diferentes resultados para a ordenação de desempenho. Como indica a tabela 8, o favorecimento de uma destilaria resulta em opção por esta na ordenação. Pode-se concluir a validade da busca de pareceres adicionais quanto ao aperfeiçoamento agrícola, caso o decisor deseje aumento de confiança no resultado da ordenação já que este depende das estimações.

Diferentes preferências quanto à grandeza do indicador IP, de acordo com a natureza individual de decisores distintos, originam resultados similares para a ordenação de desempenho que definem a opção pela destilaria de álcool de mandioca.

Conclui-se da análise de sensibilidade o predomínio da destilaria de álcool de mandioca nas ordenações realizadas, exceto para variações nas estimações qualitativas para o indicador IAA. Considerando-se os resultados como suficientes, toma-

-se a decisão final em favor da destilaria de álcool de mandioca nesta aplicação.

4.16. Análise da Avaliação de Expressões de Desempenho

As avaliações de expressão de desempenho de destilarias derivam dos pesos de importância e de preferência. Estes, por sua vez, decorrem dos posicionamentos relativos de indicadores conforme importância e de destilarias conforme preferências . Assim, ao tomar-se destilarias determinadas, mudanças nos posicionamentos relativos de preferência e/ou de importância podem resultar em avaliações de desempenho distintas. Estas considerações são comprovadas observando-se os resultados da análise de sensibilidade na tabela 8. A análise da ocorrência ou não das diferenciações de avaliação aponta a coerência dos resultatos obtidos no tocante à atribuição de pesos numéricos e à avaliação de desempenho de destilarias. Em benefício da simplicidade da análise, a interpretação de tais distinções ou igualdades de avaliação é efetuada confrontando-se os termos envolvidos na situação inicial de avaliação de destilarias com os das demais situações consideradas na análise de sensibilidade.

4.16.1. Resultados da fixação de ordenações conforme preferências

A análise de sensibilidade da avaliação de desempenho de destilarias envolve situações tais que, em cada uma admite-se a fixação de uma das duas espécies de ordenação: conforme

importância ou conforme preferência. A ordenação não fixada pode ou não apresentar mudança, ocorrendo então o mesmo com as avaliações de desempenho. Esta simplificação favorável admite interpretações gerais para cada caso de fixação que então estruturam a apresentação da análise de avaliação de desempenho. Considera-se inicialmente a fixação de preferências na exposição das potenciais modificações de importância.

a) Pesos de importância resultantes de mudança de ordenação conforme importância

A regra de atribuição de pesos numéricos procura fornecer resultados de compreensão intuitiva onde a grandeza de importância de um indicador seja refletida pela grandeza do peso numérico correspondente. Como consequência, variações de tais grandezas que venham a ocorrer devem ser de mesmo sentido. O comportamento dos valores dos pesos de importância na transição entre situações distintas consideradas na análise de sensibilidade, exibe a correspondência coerente entre tais variações. Como a expressão de atribuição de peso de preferência é idêntica à de pesos de importância, a coerência da primeira pode ser concluída a partir da segunda. A tabela 9 apresenta os resultados correspondentes que foram extraídos das figuras 12 e 29.

Passando-se da situação inicial para a situação onde o indicador IAA apresenta importância intermediária, verifica-se que os valores dos pesos de importância envolvidos modificam-se ou mantêm-se coerentemente, de acordo com a expressão (1). Os

TABELA 9 - Variações de pesos numéricos resultantes de posicionamento conforme importância

INDICADOR	TERMO ASSOCIADO A INDICADOR	GRANDEZA DO TERMO			VARIAÇÃO DO TERMO A PARTIR DA SITUAÇÃO INICIAL
		SITUAÇÃO INICIAL	SITUAÇÃO DE IMPORTÂNCIA INTERMEDIÁRIA DO		
			INDICADOR	IAA	
ARP	Ordem de importância	1ª em 7	1ª em 7		nula
	Peso de importância	5,5	5,5		nula
RTB	Ordem de importância	1ª em 7	1ª em 7		nula
	Peso de importância	5,5	5,5		nula
IP	Ordem de importância	1ª em 7	1ª em 7		nula
	Peso de importância	5,5	5,5		nula
IAA	Ordem de importância	2ª em 7	2ª em 7		aumento
	Peso de importância	2,0	3,0		aumento
IPC	Ordem de importância	2ª em 7	3ª em 7		diminuição
	Peso de importância	2,0	1,5		diminuição
IL	Ordem de importância	2ª em 7	3ª em 7		diminuição
	Peso de importância	2,0	1,5		diminuição
ISMP	Ordem de importância	2ª em 7	3ª em 7		diminuição
	Peso de importância	2,0	1,5		diminuição

indicadores IP, RTB e ARP, ocupam posições de importância primária nas duas ordenações. Precedendo e equivalendo-se a iguais números de outros indicadores em cada ordenação de importância, tem-se como resultado pesos de importância destes indicadores iguais entre si e entre ambas as situações consideradas. O indicador IAA passa de ordem de importância final para intermediária. Nesta mudança o número de indicadores por ele precedidos aumenta na mesma quantidade em que diminui o número de indicadores de importância equivalente. De acordo com a expressão (1), a contribuição de precedência é maior que a de equivalência para o peso numérico, resultando em um maior peso de importância para o indicador IAA. Para os indicadores IPC, IL e ISMP, que continuam a ocupar posições de última importância, ocorre efeito inverso ao do indicador IAA. O número de indicadores precedidos mantêm-se inalterado e o de indicadores com importância equivalente diminui. Como resultado o peso de importância de IPC, IL e ISMP diminui.

As interpretações anteriores podem ser sumarizadas intuitivamente, observando-se que ao se modificar uma ordenação de importância de um número fixo de indicadores, aqueles que encabeçam ambas as ordenações de importância devem apresentar mesmo peso, o que ocorre com os indicadores ARP, RTB e IP. Os que passam de posição final para intermediária, similarmente ao indicador IAA, tornam-se mais proeminentes e seus pesos devem aumentar. Indicadores que adquirem menor proeminência, como IPC, IL e ISMP, deixando uma posição secundária e adotando uma posição terciária, devem receber menor peso de importância.

b) Avaliação de desempenho resultante de mudança de pesos de importância

A alteração dos pesos de importância descrita anteriormente provoca, por sua vez, efeitos sobre os valores da expressão de desempenho. A ocorrência destes efeitos é explicada a partir da observação que na aplicação da metodologia efetuada as ordenações de preferência, conforme qualquer indicador, não envolvem empates. Deste modo, a destilaria dominante recebe peso de preferência 1 e a dominada recebe peso 0. Em consequência, o aumento ou a diminuição do peso de importância de algum indicador origina variação semelhante no produto deste pelo peso de preferência não nulo da destilaria dominante. Para a destilaria dominada o produto permanece inalterado. A alteração, ou não, de tais produtos associados a cada indicador, representa a ocorrência, ou não, de contribuição de mesmo sentido para mudança no valor da expressão de desempenho. O efeito global destas contribuições justifica coerentemente a variação dos valores da expressão de desempenho exibida na tabela 10.

Ao se atribuir importância de segunda ordem ao indicador IAA e importância de terceira ordem aos indicadores IPC, IL e ISMP, a destilaria de álcool de mandioca tem sua expressão de desempenho incrementada por ser preferível em termos de aperfeiçoamento agrícola, em correspondência com a nova importância deste. A destilaria de álcool de cana-de-açúcar tem sua avaliação global diminuída. Tal ocorre por ser preferível em termos dos indicadores que nesta situação passam a apresentar menor importância.

TABELA 10 - Variações da avaliação de desempenho resultantes de variações de pesos de importância

		DESTILARIA DE ALCÓOL DE CANA-DE-AÇÚCAR		DESTILARIA DE ALCÓOL DE MANDIOCA	
GRANDEZA	VARIÇÃO DE PESO DE IMPORTÂNCIA	POSICIONAMENTO	CONTRIBUIÇÃO PARA	POSICIONAMENTO	CONTRIBUIÇÃO PARA
		CONFORME PREFERÊNCIA	VARIAÇÃO DE VALOR DE EXPRESSÃO DE DESEMPENHO	CONFORME PREFERÊNCIA	VARIAÇÃO DE VALOR DE EXPRESSÃO DE DESEMPENHO
Indicador ARP	0,0	dominada	0,0	dominante	0,0
Indicador RTB	0,0	dominada	0,0	dominante	0,0
Indicador IP	0,0	dominante	0,0	dominada	0,0
Indicador IAA	1,0	dominada	0,0	dominante	1,0
Indicador IL	-0,5	dominante	-0,5	dominada	0,0
Indicador IPC	-0,5	dominante	-0,5	dominada	0,0
Indicador ISMP	-0,5	dominante	-0,5	dominada	0,0
Variação do valor da expressão de desempenho			-1,5		1,0

4.16.2. Resultados da fixação de ordenação conforme importância

Nas situações da análise de sensibilidade, onde o posicionamento relativo de indicadores conforme importância é o mesmo da situação inicial, cabe à ordenação de preferência correspondente a algum indicador a responsabilidade por possível diferenciação de avaliações relativa à situação inicial. Neste caso o posicionamento alternativo, conforme preferência, deve-se a uma de duas circunstâncias distintas. Em uma os critérios de preferência permanecem os mesmos da situação inicial, podendo ocorrer mudança nos valores de algum indicador como resultado de alterações de estimações qualitativas. Na outra circunstância os valores de cada um dos indicadores são iguais aos da situação inicial. A modificação de um dos critérios de preferência quanto a risco, acarreta a modificação do posicionamento conforme preferência do indicador correspondente.

a) Avaliações de desempenho alteradas por mudanças nos valores de indicadores e critério de preferência

Uma mudança nos valores de algum indicador, como mencionado anteriormente, pode modificar a ordenação conforme preferência correspondente. O mesmo também pode decorrer de uma alteração em algum critério de preferência. Em qualquer uma destas hipóteses, como a análise de sensibilidade envolve duas destilarias e não há empate, ocorre inversão do posicionamento conforme preferência. A destilaria inicialmente dominada tem seu peso de preferência aumentado de 0 para 1 ao passar

para dominante. Este aumento ao ser multiplicado pelo peso de importância correspondente traz resultado igual numericamente ao peso de importância, como contribuição adicional à avaliação da destilaria, que exhibe então um incremento de valor. Quanto à destilaria inicialmente dominante, seu peso de preferência diminui de 1 para 0. Esta diminuição implica em perda de contribuição para o valor da expressão de desempenho, que resultava da multiplicação do peso de preferência 1 pelo peso de importância correspondente. Esta perda, numericamente igual ao peso de importância, diminui na mesma quantidade o valor da expressão de desempenho.

A tabela 11 exhibe os resultados de duas situações na análise de sensibilidade onde as modificações nos valores de um indicador são suficientes e em sentido tal que alteram a ordenação conforme preferência correspondente. As avaliações de desempenho apresentam mudanças coerentes com esta alteração. Estimções qualitativas extremas, em termos do indicador ISMP e em favor da destilaria de álcool de mandioca, acarretam ordenação de preferência correspondente inversa à inicial, que admitia o domínio da destilaria de álcool de cana-de-açúcar. A destilaria de álcool de mandioca passa a ser dominante com o aumento de sua avaliação. Inversamente, a de cana-de-açúcar passa a dominada, reduzindo-se a sua avaliação. As mudanças de avaliação são numericamente iguais ao peso de importância do indicador ISMP. Estimções qualitativas extremas, em termos do indicador IAA e favorecendo a destilaria de álcool de cana-de-açúcar, acarretam ordenação de preferência correspondente inversa à inicial que admitia o domínio da destilaria de álcool de mandioca. A destilaria de ál

TABELA 11 - Variações de avaliação de desempenho resultantes de posicionamento conforme preferência

Indicador	DISCRIMINAÇÃO	TERMO ASSOCIADO À DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS			
			IAA	ISMP	IP	
Pêso de importância			2,0	2,0	5,5	
Situação considerada			Favorecimento extremo da destilaria de álcool de cana-de-açúcar	Favorecimento extremo da destilaria de álcool de mandioca	Preferência por alto risco	
Destilaria de álcool	Cana de açúcar	Posicionamento na situação inicial	dominada	dominante	dominante	
		Posicionamento na situação considerada	dominante	dominada	dominada	
		Variação do valor da expressão de desempenho	aumento de 2,0	diminuição de 2,0	diminuição de 5,5	
Mandioca		Posicionamento na situação inicial	dominante	dominada	dominada	
		Posicionamento na situação considerada	dominada	dominante	dominante	
		Variação do valor da expressão de desempenho	diminuição de 2,0	aumento de 2,0	aumento de 5,5	

cool de cana-de-açúcar passa a dominante com o aumento de sua avaliação. Inversamente, a de mandioca passa a dominada com decréscimo de sua avaliação. Ambas as variações de avaliações de desempenho são numericamente iguais ao peso de importância do indicador IAA. Os resultados mencionados e exibidos na tabela 11 foram extraídos das figuras 12, 31 e 34.

A tabela 11 também exhibe os resultados de uma situação na análise de sensibilidade onde os valores dos indicadores são inalterados, ocorrendo mudança no critério de preferência quanto ao risco expresso pelo indicador IP. Ao se inverter o critério de preferência de baixo para alto risco, a ordenação associada também se inverte, trazendo coerente aumento da avaliação para a destilaria de álcool de mandioca, com diminuição da avaliação da destilaria de álcool de cana-de-açúcar. Tais variações são numericamente iguais ao peso de importância do indicador IP. Contrariamente à destilaria de álcool de mandioca, a de cana-de-açúcar apresenta menor risco e passa de dominante a dominada. Os resultados mencionados e exibidos na tabela 11 foram extraídos das figuras 12 e 30.

b) Avaliações de desempenho inalteradas por mudança de valores de indicadores

Nem sempre a ocorrência anteriormente mencionada de mudança nos valores de algum indicador, devida a alteração de estimativas qualitativas correspondentes, ou mesmo a outras razões, é suficiente para modificar a ordenação conforme preferência associada. Nesta hipótese não há alteração nos pro

duos dos pesos de preferência pelos pesos de importância fixos. As expressões de desempenho mantêm seus valores iniciais.

A tabela 12 exhibe os resultados das duas situações na análise de sensibilidade onde as modificações de valores de um indicador apresentam tal sentido que o posicionamento correspondente, conforme preferência, não difere do inicial. As avaliações de desempenho permanecem coerentemente inalteradas. Estimacões qualitativas extremas associadas ao indicador ISMP, em favor da destilaria de álcool de cana-de-açúcar, originam ordenação correspondente conforme preferência igual à da situação inicial, onde já se afirmava o domínio desta destilaria. Fato semelhante ocorre quando estimacões qualitativas extremas favorecem a destilaria de álcool de mandioca, em termos do indicador IAA. Na situação inicial esta também apresenta-se dominante na ordenação de preferência correspondente. Os resultados na tabela 12 foram extraídos das figuras 12, 32 e 33.

4.17. Conclusão

A aplicação realizada envolve especificar e executar, de acordo com as circunstâncias práticas, as ações genéricas das atividades que constituem a metodologia de tomada de decisão. Neste sentido pré-definições da parte do empresário, encontradas na prática, direcionam o desenvolvimento da aplicação da metodologia. Mesmo assim, a generalidade de formula

TABELA 12 - Posicionamento conforme preferência e avaliação de desempenho fixos em análise de sensibilidade

GRANDEZA	TERMO ASSOCIADO À GRANDEZA	DESTILARIA DE ALCÓOL	
		Cana-de-açúcar	Mandioca
Indicador ISMP	Valor em situação inicial	0,00	0,33
	Valor em situação de favorecimento extremo de destilaria de álcool de cana-de-açúcar	0,00	1,32
	Ordem conforme preferência	1ª	2ª
Indicador IAA	Valor em situação inicial	0,41	1,10
	Valor em situação de favorecimento extremo de destilaria de álcool de mandioca	0,00	4,40
	Ordem conforme preferência	2ª	1ª
Valor de ex pressão de de sempenho		11,5	13,0

ção de situações propícias para comparação de destilarias, im
põe esforço de caracterização mais específica destas. Na aplic
cação realizada as especificações correspondentes procuram
simplificar a verificação de coerência da metodologia.

A consideração dos fatores que diferenciam destila
rias e cuja influência têm reflexo sobre interesses básicos
do empresário, subsidia a eleição de indicadores. Os indica
dores referentes a fatores controláveis pelo empresário exi
bem o compromisso de recursos e a rentabilidade previstos an
tes da implantação da destilaria. Indicadores referentes a
fatores não-controláveis exibem as grandezas da influência des
tes sobre a rentabilidade. A localização a nível detalhado ,
suprimento e aperfeiçoamento agrícola, variações de preços de
insumos e de produtos, são fatores considerados por tais indi
cadores. A pesquisa de dados quantitativos referentes às des
tilarias em apreço, envolve considerável esforço para dar
-lhes forma adequada à aplicação da metodologia. A diversida
de de dados resultantes do detalhamento das destilarias e das
operações a efetuar para cálculo dos termos envolvidos na for
mulação dos indicadores, conduziu a aplicação à codificação
de programa computacional, envolvendo tais operações. O inves
timento do empresário e a diferença entre os principais bene
fícios associados a produtos e os custos de insumos básicos,
fundamentam a análise que aponta correspondência coerente en
tre os resultados computacionais e as expectativas decorren
tes da caracterização e da especificação das destilarias. De
terminando valores dos indicadores em situações diversas na
análise de sensibilidade, verificam-se casos de preservação e
de alteração da ordenação de desempenho de destilarias que

compõem um quadro de predomínio de uma destas, conduzindo à decisão final na aplicação da metodologia.

A coerência dos resultados obtidos para pesos numéricos e para avaliação de desempenho é constatada observando-se que apresentam, ou não, variações em acordo com a modificação, ou não, de ordenações de preferência ou de importância, entre diferentes situações da análise de sensibilidade. Esta correspondência leva à conclusão de que a metodologia representa adequadamente os interesses individuais do decisor na apreciação das destilarias.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

Constatando possibilidade de aperfeiçoamento da abordagem adotada pela bibliografia consultada para apreciação de desempenho de destilarias de álcool, o presente trabalho propôs como objetivo desenvolver uma metodologia que auxilie o empresário privado a selecionar dentre um conjunto de destilarias, a que melhor corresponda a seus interesses individuais, constituindo-se em uma contribuição à bibliografia disponível.

Conclui-se na análise dos resultados da exemplificação da metodologia, que em situações diversas esta avalia adequadamente o desempenho econômico de cada destilaria alternativa, em correspondência com os interesses individuais do decisor. O confronto sistemático das avaliações de desempenho, desenvolvido na metodologia, racionaliza a opção pelo empreendimento mais adequado para o empresário.

A generalidade de proposição da metodologia permite aplica-la a vários contextos, constituindo aspecto positivo desta. Mesmo com a existência na prática de pré-definições para configurações de destilarias alternativas, diferenciações básicas entre estas e com as suposições simplificadoras adotadas ao longo do trabalho, considerável esforço de suporte técnico é necessário para aplicação da metodologia. Outro requisito constatado envolve recursos computacionais em forma numérica ou, possivelmen

te analítica. Em contrapartida, a satisfação destes condicionamentos, ao restringir a expressão de valores pessoais do beneficiário da metodologia a interação entre este e a aplicação, atua em seu favor, limitando consideravelmente a complexidade com a qual se depara ao participar da seleção de destilarias.

5.2. Recomendações

Alguns estudos para complementação e desenvolvimento adicional da metodologia de tomada de decisão são sugeridos a seguir.

O presente trabalho admite a existência a priori de um conjunto de destilarias alternativas. Um estudo que indique como selecionar, a partir do conjunto de destilarias disponíveis na prática, um sub-conjunto de projetos que potencialmente atendam aos interesses do empresário privado, subsidiaria o presente trabalho fornecendo o conjunto de alternativas que este requer.

Por simplicidade, o presente trabalho efetua análises de sensibilidade independentemente. Um estudo para constatar a existência de relacionamentos, além dos assumidos na aplicação da metodologia proposta, entre os termos variáveis de análises distintas - preço de matéria-prima, preço de carvão, situação locacional da destilaria, atendimento ao suprimento de matéria-prima e aperfeiçoamento agrícola - permitiria representação mais próxima da realidade na formulação dos indicadores da metodologia. Como exemplo, um potencial relacionamento não considerado no presente trabalho, ocorreria se situação de escassez de matéria-prima provocasse aumento de preço desta. Estudo similar de relacionamento entre os termos que caracterizam a situação locacional de destilarias também permitiria a construção de análise de sensibilidade correspondente, mais representativa da realidade.

Pode-se observar na formulação dos indicadores de desempenho econômico de destilarias, efetuada na aplicação da metodologia proposta, que alguns termos que os constituem são relacionados. Tal fato ocorre pelo papel central desempenhado pela rentabilidade na formulação e sugere que os valores de indicadores de desempenho para uma destilaria possam apresentar algum interrelacionamento. Caso esta situação ocorra em outras aplicações da metodologia proposta, uma possível consequência seria a existência de restrições sobre os resultados de ordenação de atividades das destilarias, com reflexos sobre a tomada de decisão final. Um estudo que trate estas ocorrências, caso sejam pronunciadas, poderia apontar simplificação das análises de sensibilidade e, conseqüentemente, da tomada de decisão final.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

01. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA FERROVIÁRIA. Carvão. In: Energia e Transportes. São Paulo, 1979. p. 54-56. Edição especial.
02. BANCO DO NORDESTE DO BRASIL & BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Relatório de análise conjunta. s.l. , s. ed., 1980. mimeografado.
03. BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL. Estudo sobre álcool carburante no Paraná. s.l., 1980. p.3 - 42.
04. BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Avaliação tecnológica do álcool etílico. Brasília, 1978. 514 p.
05. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estatísticas do índice nacional de preços ao consumidor. s.l. , s. ed. , 1981. mimeografado.
06. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estatísticas do índice nacional de preços ao consumidor. s.l. , s. ed. , s.d. mimeografado.
07. COMO calcular seu reajuste salarial. O Estado, Florianópolis, 21 mai. 1981.1 cad, p. 3.

08. EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL & EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistemas de produção para mandioca (revisão). Florianópolis, EM PASC/ACARESC, 1979. p. 12-46.
09. ENSSLIN, Leonardo & outros. Localização de uma destilaria de álcool a partir da mandioca em Santa Catarina. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1976. 74 p.
10. FASAL, John H.. Practical value analysis method. New York, Haydenbook Company, 1972.
11. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Preços dos produtos de lavouras. Rio de Janeiro, 1981. relatório de computação.
12. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Preços recebidos pelo produtor. Rio de Janeiro, s. ed., 1977 - 1981.
13. GITMAN, Lawrence J.. Conceitos e técnicas de investimento de capital. In: Princípios de administração financeira. Trad. Francisco Braga. São Paulo, Harper & Row do Brasil, 1978. p. 259 - 280.
14. GITMAN, Lawrence J.. Investimento de capital sob risco. In: Princípios de administração financeira. Trad. Francisco Braga. São Paulo, Harper & Row do Brasil, 1978. p. 282 - 302.

15. GUGLIEMI, Realdo. Carvão, a fonte alternativa de energia.
In: NAPOLINI Filho, A., Carvão. Florianópolis, Im
prensa Oficial do Estado de Santa Catarina, 1980. p.
1 - 29.
16. HOLANDA, Nilson. Planejamento e projetos. 3.ed. Rio de
Janeiro, APEC, 1975. 404 p.
17. INFORMATIVO MANDIOQUEIRO. Avaliação técnico-econômica pa
ra a implantação de destilaria de álcool. Brasília,
n. 36, fev. 1980.
18. INVESTIMENTOS BRASILEIROS S/A. Estudo setorial sobre o
álcool. s.l., s.ed., 1981. p. 6 - 175.
19. LANDMAN, Peter & CAVALCANTE, Oliveira A.. Informativo
anual da indústria carbonífera. Brasília, 1981. 170p.
20. MANUAL para empresário atuar no PROALCOOL. Comércio &
Mercados. s.l. , s.n. : 10 - 12, mar. 1980.
21. MELNICK, Júlio. Avaliação. In: Manual de projetos de de
senvolvimento econômico. Rio de Janeiro, Entrelivros
Cultural, 1978. p. 231 - 293.
22. MELNICK, Júlio. Conteúdo do projeto. In: Manual de pro
jetos de desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro ,
Entrelivros Cultural, 1978. p. 11 - 17.

23. MILFONT Jr., Wilson N. & PINHO, Sylvio G. de. Problemas e oportunidades no contexto do PROALCOOL. Petro & Química. s.n. : 39 - 48. dez. 1979.
24. RAIFA, H.. Teoria da utilidade ou: o que fazer com os não-DVME's. In: Teoria da decisão: aulas introdutórias sobre escolhas em condições de incerteza. Trad. Sérgio Girão. Petrópolis, Editora Vozes, 1977. p. 74 - 75.
25. REY, Luís. Como redigir trabalhos científicos. São Paulo, Editora Edgard Blucher, 1972. p. 67 - 84.
26. SALDANHA, Jorge A.. Setor industrial. In: Anteprojeto de destilaria de álcool de mandioca. Florianópolis, 1979. p. 60 - 81.
27. SANTA CATARINA. COMISSÃO ESTADUAL DO ÁLCOOL. Estudo de zoneamento sócio-econômico e ecológico para produção de álcool a partir da cana-de-açúcar e da mandioca. Florianópolis, s. ed. , 1976. 76 p.
28. SANTA CATARINA. COMISSÃO ESTADUAL DE ENERGIA. Proenergia; programa catarinense de energia: fundamentos; metas. Florianópolis, s. ed. , 1979. 129 p.
29. SANTA CATARINA. COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. Custos de produção atualizados dos principais produtos agrícolas (detalhados). s.l., s. ed., dez. 1981.
30. SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO DE ÁLCOOL NO NORDESTE, 1., Fortale

za, Banco do Nordeste do Brasil, 1977. 452 p.

31. ZADROZNY, N.I.. Carvão; geração de energia; transporte; co
mercialização. Florianópolis, s. ed., 1979. 77 p.

32. KEPNER, Charles H. & TREGOE, Benjamin B.. O administrador
racional. Trad. Auriphebo Berrance Simões. 2. ed. São
Paulo, Atlas, 1978. p. 153 - 178.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Atribuição de Pesos Numéricos de Importância,

Preferência e Estimação Qualitativa

ATRIBUIÇÃO DE PESOS NUMÉRICOS DE IMPORTÂNCIA, PREFERÊNCIA E ESTI

MAÇÃO QUALITATIVA

A atribuição de pesos tem por base a comparação de elementos dois a dois, segundo algum critério. Nestas comparações os elementos em apreço são considerados, ou como equivalentes ou como não-equivalentes. Caso os elementos em uma comparação sejam equivalentes, cada um receberá um peso parcial de valor $1/2$. Caso os elementos em uma comparação sejam não-equivalentes, o merecedor de maior peso receberá um peso parcial de valor 1 e o merecedor de menor peso receberá um peso parcial de valor 0. Efetuando-se todas as possíveis comparações, em cada uma haveria a designação de um peso parcial a cada elemento em comparação. Somados todos os pesos parciais recebidos por um elemento, o resultado compõe o seu peso numérico final. Quando elementos são ponderados de acordo com sua importância ou preferência, podendo estas serem dispostas em alguma ordenação, o resultado de todas as comparações possíveis pode ser obtido analiticamente.

Considere-se a ordenação decrescente, segundo algum critério, de elementos $E_i: E_1, E_2, E_3 \dots E_{j-1} E_j E_{j+1} \dots E_n$. Suponha-se que existem e elementos que segundo o critério de ordenação sejam equivalentes ao elemento E_j e, conseqüentemente, ocupam a mesma ordem de E_j . Suponha-se também que p elementos ocupam as ordens existentes após a de E_j . Assim, para atribuir ponderação a E_j conforme esta ordenação, resultam três situações:

- a) ao comparar E_j com os elementos que ocupam ordem anterior, E_j recebe pesos parciais nulos;
- b) ao comparar E_j com os e elementos equivalentes a ele e que possuem a mesma ordem, E_j recebe e avaliações parciais de valores $1/2$;

- c) ao comparar E_j com os p elementos que são precedidos por este e que ocupam as ordens após a de E_j , este receberá p avaliações de valor 1.

O peso numérico final de E_j é a soma dos pesos parciais recebidos nas três situações, ou seja,

$$0 + (e \times 1/2) + (p \times 1) \quad (9)$$

que iguala $(e/2) + p$.

Quando estimativas referentes ao risco de destilarias são ponderadas de acordo com sua graduação, e estas podem ser dispostas em alguma ordenação, o resultado de todas as comparações possíveis será obtido analiticamente.

Considere-se a ordenação decrescente de graduações estimativas da possibilidade de ocorrência de eventos relacionados ao risco de destilarias: EXTREMA > INTENSA > REGULAR > MÍNIMA > INSIGNIFICANTE. Não existem estimativas equivalentes, segundo o critério de graduação, e existem p estimativas que ocupam ordens existentes após uma estimativa qualquer. Assim, para atribuir ponderação a alguma estimativa, conforme esta ordenação, resultam duas situações:

- d) ao comparar uma estimativa com as que ocupam ordem anterior, a estimativa recebe pesos parciais nulos;
- e) ao comparar uma estimativa com as que são precedidas por esta, a estimativa recebe p avaliações de valor 1.

O peso numérico final de uma estimativa é a soma dos pesos parciais recebidos nas duas situações, ou seja,

$$0 + (p \times 1) \quad (10)$$

que iguala p. A estimativa "extrema" antecede outras 4, recebendo peso final de valor 4. Argumento similar se aplica para as demais estimativas.

APÊNDICE 2

Dados das Destilarias de Álcool para
Cálculo de Indicadores

QUADRO 2 - Dados da destilaria de álcool de cana-de-açúcar

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a implantação da destilaria	Investimento em prédios e obras civis	72.786.919	Cr\$
	Investimento em máquinas e equipamentos	203.248.980	Cr\$
	Despesas de assistência técnica e engenharia	2.324.000	Cr\$
	Despesas de transporte para implantação	10.463.058	Cr\$
	Despesas de montagem para implantação	6.545.052	Cr\$
	Despesa de conversão de motores à gasolina.	1.840.560	Cr\$
	Período de implantação da destilaria	1	ano
	Vida da destilaria	11	ano
	Parcela de investimento em prédios e obras civis no primeiro semestre de implantação	0,8	adimensional
	Parcela de investimento em máquinas e equipamentos no primeiro semestre de implantação	0,5	adimensional
	Parcela de despesas de assistência técnica 'e engenharia no primeiro semestre de implantação	0,4	adimensional
	Parcela de despesas de transporte para instalação no primeiro semestre de implantação	0,3	adimensional
	Parcela de despesas de montagem para instalação no primeiro semestre de implantação	0,3	adimensional
	Parcela de investimento em prédios e obras civis no segundo semestre de implantação	0,2	adimensional
	Parcela de investimento em máquinas e equipamentos no segundo semestre de implantação	0,4	adimensional

QUADRO 2 - Continuação

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a implantação da destilaria	Parcela de despesas de assistência técnica e engenharia no segundo semestre de implantação	0,4	adimensional
	Parcela de despesas de transporte para instalação no segundo semestre de implantação	0,3	adimensional
	Parcela de despesas de montagem para instalação no segundo semestre de implantação	0,3	adimensional
	Parcela de investimento em máquinas e equipamentos no terceiro semestre de implantação	0,1	adimensional
	Parcela de despesas de assistência técnica e engenharia no terceiro semestre de implantação	0,2	adimensional
	Parcela de despesas de transporte para instalação no terceiro semestre de implantação	0,3	adimensional
	Parcela de despesas de montagem para instalação no terceiro semestre de implantação	0,3	adimensional
	Investimento em terrenos	13.899.900	Cr\$
	Parcela financiável de investimentos	80	porcentagem
	Parcela de variação da ORTN aplicável para correção monetária de financiamento	0,65	adimensional
	Variação da ORTN nos períodos de dezembro a dezembro	0,9556	adimensional
	Período de carência de financiamento	4	ano

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a implantação da destilaria	Nível de utilização de capacidade instalada no primeiro ano de operação	0,5	adimensional
	Nível de utilização de capacidade instalada após primeiro ano de operação	1	adimensional
Dados referentes a operação da destilaria	Capacidade instalada	30.000	1 álcool/dia
	Período de operação anual	180	dia/ano
	Período de consumo de matéria-prima	180	dia/ano
	Coeficiente técnico para quantidade de cana-de-açúcar	15,38	kg/l álcool
	Coeficiente técnico para quantidade de água	30	l/l álcool
	Coeficiente técnico para quantidade de vinhoto	17	l/l álcool
	Coeficiente técnico para quantidade de primeira categoria de produtos químicos	0,00008	kg/l álcool
	Coeficiente técnico para quantidade de segunda categoria de produtos químicos	0,00005	kg/l álcool
	Coeficiente técnico para quantidade de terceira categoria de produtos químicos	0,00001	kg/l álcool
	Fração de abastecimento por cultura própria	31	percentagem
	Fração de abastecimento por fornecedores	69	percentagem
	Preço de venda do álcool	43,69	Cr\$/l álcool

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a operação da destilaria	Fração de álcool destinada a consumo próprio	0,1	adimensional
	Fração de álcool destinada a venda	0,9	adimensional
	Relação de substituição entre álcool e derivado de petróleo	1,2	1 álcool/l derivado
	Preço de derivado de petróleo substituído	88,83	Cr\$/l derivado
	Número de pessoas da diretoria	1	pessoa
	Honorários da diretoria	265.229	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas em primeira categoria de mão-de-obra administrativa	1	pessoa
	Salário da primeira categoria de mão-de-obra administrativa	34.917	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas em segunda categoria de mão-de-obra administrativa	2	pessoa
	Salário da segunda categoria de mão-de-obra administrativa	29.097	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas em terceira categoria de mão-de-obra administrativa	1	pessoa
	Salário da terceira categoria de mão-de-obra administrativa	21.070	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas em quarta categoria de mão-de-obra administrativa	4	pessoa

QUADRO 2 - Continuação

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a operação da destilaria	Salário da quarta categoria de mão-de-obra administrativa	11.639	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas em quinta categoria de mão-de-obra administrativa	5	pessoa
	Salário da quinta categoria de mão-de-obra administrativa	7.274	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas em primeira categoria de mão-de-obra operacional fixa	1	pessoa
	Salário da primeira categoria de mão-de-obra operacional fixa	79.060	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas em segunda categoria de mão-de-obra operacional fixa	5	pessoa
	Salário da segunda categoria de mão-de-obra operacional fixa	29.097	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas em terceira categoria de mão-de-obra operacional fixa	5	pessoa
	Salário da terceira categoria de mão-de-obra operacional fixa	11.639	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas em quarta categoria de mão-de-obra operacional fixa	5	pessoa
	Salário da quarta categoria de mão-de-obra operacional fixa	7.274	Cr\$/pessoa/mês
	Custo da produção de cana-de-açúcar	2,05	Cr\$/kg

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a operação da destilaria	Preço de compra da cana-de-açúcar	1,17	Cr\$/kg
	Preço de compra para primeira categoria de produtos químicos	1,96	Cr\$/kg
	Preço de compra para segunda categoria de produtos químicos	1,96	Cr\$/kg
	Preço de compra para terceira categoria de produtos químicos	1,96	Cr\$/kg
	Custo de obtenção de água	0,02	Cr\$/l
	Preço de compra de carvão	2,57	Cr\$/kg
	Distância de transporte de cana-de-açúcar própria	4	km
	Custo de transporte de cana-de-açúcar própria	0,02	Cr\$/kg/km
	Distância de transporte de cana-de-açúcar comprada	4	km
	Frete de transporte de cana-de-açúcar comprada	0,03	Cr\$/kg/km
	Frete ferroviário variável de transporte de carvão	0,003	Cr\$/kg/km
	Frete rodoviário variável de transporte de carvão	0,006	Cr\$/kg/km
	Distância de transporte ferroviário de carvão	50	km
	Distância de transporte rodoviário de carvão	243	km
	Número de pessoas da primeira e da sexta a décima-segunda categoria de mão-de-obra operacional variável	66	pessoa
	Salário da primeira e da sexta a décima-segunda categorias de mão-de-obra operacional variável	7.274	Cr\$/pessoa/mês

QUADRO 2 - Continuação

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a operação da destilaria	Número de pessoas da segunda categoria de mão-de-obra operacional variável	4	pessoa
	Salário da segunda categoria de mão-de-obra operacional variável	10.475	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas das terceira e quarta categorias de mão-de-obra operacional variável	13	pessoa
	Salário das terceira e quarta categorias de mão-de-obra operacional variável	7.274	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas da quinta categoria de mão-de-obra operacional variável	7	pessoa
	Salário da quinta categoria de mão-de-obra operacional variável	10.475	Cr\$/pessoa/mês
	Período de fornecimento de matéria-prima	210	dia/ano
	Prazo de pagamento dos fornecedores de matéria - prima	15	dia
	Período de produção de álcool	6	mês/ano
	Número de épocas para análise histórica	6	ano
Dados referentes a risco da destilaria	Razão de variação do preço da gasolina na época 1	1	adimensional
	Razão de variação do preço da gasolina na época 2	1,137	adimensional
	Razão de variação do preço da gasolina na época 3	0,838	adimensional
	Razão de variação do preço da gasolina na época 4	0,774	adimensional

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a risco da destilaria	Razão de variação do preço da gasolina na época 5	1,039	adimensional
	Razão de variação do preço da gasolina na época 6	1,009	adimensional
	Razão de variação do preço da cana-de-açúcar na época 1	1	adimensional
	Razão de variação do preço da cana-de-açúcar na época 2	1,191	adimensional
	Razão de variação do preço da cana-de-açúcar na época 3	0,897	adimensional
	Razão de variação do preço da cana-de-açúcar na época 4	0,993	adimensional
	Razão de variação do preço da cana-de-açúcar na época 5	1,257	adimensional
	Razão de variação do preço da cana-de-açúcar na época 6	1,062	adimensional
	Taxa máxima para pesquisa de rentabilidade em análise histórica	150	porcentagem/ano
	Taxa mínima para pesquisa de rentabilidade em análise histórica	-90	porcentagem/ano
	Taxa incremental para pesquisa de rentabilidade em análise histórica	5	porcentagem/ano
	Razão de variação de preço da cana-de-açúcar por aperfeiçoamento agrícola	0,9	adimensional

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a risco da destilaria	Taxa máxima para pesquisa de rentabilidade por aperfeiçoamento agrícola	150	porcentagem/ano
	Taxa mínima para pesquisa de rentabilidade por aperfeiçoamento agrícola	-90	porcentagem/ano
	Taxa incremental para pesquisa de rentabilidade por aperfeiçoamento agrícola	5	porcentagem/ano
	Aumento máximo de itens locacionais em análise de variação locacional	100	porcentagem
	Aumento mínimo de itens locacionais em análise de variação locacional	0	porcentagem
	Aumento incremental de itens locacionais em análise de variação locacional	10	porcentagem
	Taxa máxima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação locacional	150	porcentagem/ano
	Taxa mínima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação locacional	-90	porcentagem/ano
	Taxa incremental para pesquisa de rentabilidade em análise de variação locacional	5	porcentagem/ano
	Redução mínima de suprimento em análise de variação de abastecimento	65	porcentagem
	Redução máxima de suprimento em análise de variação de abastecimento	70	porcentagem

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a risco da destilaria	Redução incremental de suprimento em análise de variação de abastecimento	1	percentagem
	Taxa mínima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de abastecimento	-90	percentagem/ano
	Taxa máxima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de abastecimento	150	percentagem/ano
	Taxa incremental para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de abastecimento	5	percentagem/ano
	Variação mínima do preço do carvão em análise de variação de preço de carvão	-22,9	percentagem
	Variação máxima do preço do carvão em análise de variação de preço de carvão	22,9	percentagem
	Variação incremental do preço do carvão em análise de variação de preço de carvão	22,9	percentagem
	Taxa mínima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de preço de carvão	-90	percentagem/ano
	Taxa máxima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de preço de carvão	150	percentagem/ano
	Taxa incremental para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de preço de carvão	5	percentagem/ano
	Relação entre variações de preço de carvão e de frete de transporte ferroviário de carvão	1	adimensional

QUADRO 3 - Dados da destilaria de álcool de mandioca

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a implantação da destilaria	Investimentos em prédios e obras civis	33.930.686	Cr\$
	Investimentos em máquinas e equipamentos	168.752.220	Cr\$
	Despesas de assistência técnica e engenharia	8.866.904	Cr\$
	Despesas de conversão de motores à gasolina	2.840.560	Cr\$
	Período de implantação da destilaria	1	ano
	Vida da destilaria	11	ano
	Parcela de investimento em prédios e obras civis no primeiro semestre de implantação	0,8	adimensional
	Parcela de investimento em máquinas e equipamentos no primeiro semestre de implantação	0,5	adimensional
	Parcela de despesas de assistência técnica e engenharia no primeiro semestre de implantação	0,4	adimensional
	Parcela de investimento em prédios e obras civis no segundo semestre de implantação	0,2	adimensional
	Parcela de investimento em máquinas e equipamentos no segundo semestre de implantação	0,4	adimensional
	Parcela de despesas de assistência técnica e engenharia no segundo semestre de implantação	0,4	adimensional
	Parcela de investimento em máquinas e equipamentos no terceiro semestre de implantação	0,1	adimensional
	Parcela de despesas de assistência técnica e engenharia no terceiro semestre de implantação	0,2	adimensional

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a implantação da destilaria	Investimento em terrenos	13.899.900	Cr\$
	Parcela financiável de investimentos	80	percentagem
	Parcela de variação da ORTN aplicável para correção monetária de financiamento	65	percentagem
	Variação da ORTN nos períodos de dezembro a dezembro	0,9556	adimensional
	Período de carência de financiamento	4	ano
	Nível de utilização da capacidade instalada no primeiro ano de operação	0,5	adimensional
	Nível de utilização da capacidade instalada após o primeiro ano de operação	1,1	adimensional
Dados referentes a operação da destilaria	Capacidade instalada	30.000	l álcool/dia
	Período de operação anual	300	dia/ano
	Período de consumo de matéria-prima	300	dia/ano
	Coefficiente técnico para quantidade de mandioca	5,56	kg/l álcool
	Coefficiente técnico para quantidade de carvão	1,2	kg/l álcool
	Coefficiente técnico para quantidade de água	42	l/l álcool
	Coefficiente técnico para quantidade de enzima alfa	0,001	l/l álcool
	Coefficiente técnico para quantidade de fusel	0,003	l/l álcool
	Coefficiente técnico para quantidade de ração	0,6	kg/l álcool
	Fração de abastecimento por cultura própria	20,3	percentagem
	Fração de abastecimento por fornecedores	79,1	percentagem

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a operação da destilaria	Preço de venda de álcool	37,68	Cr\$/l álcool
	Preço de venda de ração	5,91	Cr\$/kg ração
	Fração de álcool destinada a consumo próprio	0,1	adimensional
	Fração de álcool destinada a venda	0,9	adimensional
	Relação de substituição entre álcool e derivado de petróleo	1,2	1 álcool/l derivado
	Preço de derivado de petróleo substituído	79,06	Cr\$/l derivado
	Número de pessoas da diretoria	2	pessoa
	Honorários da diretoria	108.510	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas de mão-de-obra administrativa	3	pessoa
	Salário de mão-de-obra administrativa	22.837	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas de mão-de-obra operacional fixa	10	pessoa
	Salário de mão-de-obra operacional fixa	41.419	Cr\$/pessoa/mês
	Custo de produção de mandioca	3,11	Cr\$/kg
	Preço de compra de mandioca	4,07	Cr\$/kg
	Preço de compra de enzima alfa	1,33	Cr\$/l
	Custo de obtenção de água	0,02	Cr\$/l
	Preço de compra de carvão	2,57	Cr\$/kg
	Distância de transporte de mandioca própria	12	km
	Custo de transporte de mandioca própria	0,02	Cr\$/kg/km
	Distância de transporte de mandioca comprada	11	km
	Frete de transporte de mandioca comprada	0,03	Cr\$/kg/km

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes à operação da destilaria	Frete ferroviário variável de transporte de carvão	0,003	Cr\$/kg/km
	Frete rodoviário variável de transporte de carvão	0,006	Cr\$/kg/km
	Distância de transporte ferroviário de carvão	50	km
	Distância de transporte rodoviário de carvão	243	km
	Número de pessoas da primeira categoria de mão-de-obra operacional variável	7	pessoa
	Salário da primeira categoria de mão-de-obra operacional variável	41.419	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas da segunda categoria de mão-de-obra operacional variável	28	pessoa
	Salário da segunda categoria de mão-de-obra operacional variável	22.837	Cr\$/pessoa/mês
	Número de pessoas da terceira categoria de mão-de-obra operacional variável	15	pessoa
	Salário da terceira categoria de mão-de-obra operacional variável	17.127	Cr\$/pessoa/mês
	Período de fornecimento de matéria-prima	330	dia/ano
	Prazo de pagamento de fornecedores de matéria-prima	15	dia
	Período de produção de álcool	10	mês/ano

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a risco da destilaria	Número de épocas para análise histórica	6	ano
	Razão de variação de preço de gasolina na época 1	1	adimensional
	Razão de variação de preço de gasolina na época 2	1,101	adimensional
	Razão de variação de preço de gasolina na época 3	0,761	adimensional
	Razão de variação de preço de gasolina na época 4	0,866	adimensional
	Razão de variação de preço de gasolina na época 5	1,041	adimensional
	Razão de variação de preço de gasolina na época 6	0,967	adimensional
	Razão de variação de preço de mandioca na época 1	1	adimensional
	Razão de variação de preço de mandioca na época 2	1,478	adimensional
	Razão de variação de preço de mandioca na época 3	0,537	adimensional
	Razão de variação de preço de mandioca na época 4	1,063	adimensional
	Razão de variação de preço de mandioca na época 5	2,002	adimensional
	Razão de variação de preço de mandioca na época 6	1,182	adimensional
	Taxa máxima para pesquisa de rentabilidade em análise histórica	150	porcentagem/ano
	Taxa mínima para pesquisa de rentabilidade em análise histórica	-90	porcentagem/ano
	Taxa incremental para pesquisa de rentabilidade em análise histórica	5	porcentagem/ano
	Razão de variação de preço de mandioca por aperfeiçoamento agrícola	0,7	adimensional
	Taxa máxima para pesquisa de rentabilidade em análise de aperfeiçoamento agrícola	150	porcentagem/ano

QUADRO 3 - Continuação

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a risco da destilaria	Taxa mínima para pesquisa de rentabilidade em análise de aperfeiçoamento agrícola	-90	porcentagem/ano
	Taxa incremental para pesquisa de rentabilidade em análise de aperfeiçoamento agrícola	5	porcentagem/ano
	Aumento máximo de itens locais em análise de variação local	100	porcentagem
	Aumento mínimo de itens locais em análise de variação local	0	porcentagem
	Aumento incremental de itens locais em análise de variação local	10	porcentagem
	Taxa máxima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação local	150	porcentagem/ano
	Taxa mínima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação local	-90	porcentagem/ano
	Taxa incremental para pesquisa de rentabilidade em análise de variação local	5	porcentagem/ano
	Redução mínima do suprimento em análise de variação de abastecimento	70	porcentagem
	Redução máxima do suprimento em análise de variação de abastecimento	90	porcentagem
	Redução incremental do suprimento em análise de variação de abastecimento	1	porcentagem

CLASSIFICAÇÃO	DADO	VALOR	UNIDADE
Dados referentes a risco da destilaria	Taxa máxima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de abastecimento	150	porcentagem/ano
	Taxa mínima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de abastecimento	90	porcentagem/ano
	Taxa incremental para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de abastecimento	5	porcentagem/ano
	Variação mínima do preço do carvão em análise de variação de preço de carvão	-55,4	porcentagem
	Variação máxima do preço do carvão em análise de variação de preço de carvão	49,4	porcentagem
	Variação incremental do preço do carvão em análise de variação de preço de carvão	52,4	porcentagem
	Taxa máxima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de preço de carvão	150	porcentagem/ano
	Taxa mínima para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de preço de carvão	-90	porcentagem/ano
	Taxa incremental para pesquisa de rentabilidade em análise de variação de preço de carvão	5	porcentagem/ano
	Relação entre variações de preço de carvão e de frete de transporte ferroviário de carvão	1	adimensional

APÊNDICE 3

Determinação da Parcela de Abastecimento Próprio
de Destilarias

A DESTILARIA *** NA DATA 1 APRESENTA O MONTANTE DE RECURSOS MONETARIOS ABAIXO

MONTANTE MONETARIO DE RECURSOS PROPRIOS

..... CR\$ 145162240.

FIGURA 13 - Resultado de recursos próprios com 100% de abastecimento próprio da destilaria de álcool de cana-de-açúcar

A VARIACAO DE SUPRIMENTO DE MATERIA-PRIMA AFFIA A DESTILARIA 161. NA DATA 1 COMO SEGUE									
VARIACAO DE SUPRIMENTO DE MATERIA-PRIMA									
RAZAO DE		DECRESCIMO		TAXA INTERNA		DE RETORNO		INTERVALO DE	
DECRESCIMO		PERCENTUAL		EMPREENHIMENTO		EMPRESARIO		DE	
				(/)		(/)		(/)	
0.4000000	.....	60.0	.....	-6.8	.....	7.4	.....	.....	5.0
0.3500000	.....	65.0	.....	-8.5	.....	3.9	.....	.....	5.0
0.3000000	.....	70.0	.....	-10.7	.....	-0.8	.....	.....	5.0
0.2499999	.....	75.0	.....	-13.7	.....	-6.7	.....	.....	5.0
0.1999999	.....	80.0	.....	-17.7	.....	-14.9	.....	.....	5.0
0.1499999	.....	85.0	.....	-23.6	.....	-23.7	.....	.....	5.0
0.0999999	.....	90.0	.....	-31.7	.....	-34.6	.....	.....	5.0

FIGURA 14 - Resultado da variacão do suprimento da destilaria de álcool de cana-de-açúcar com 100% de abastecimento próprio

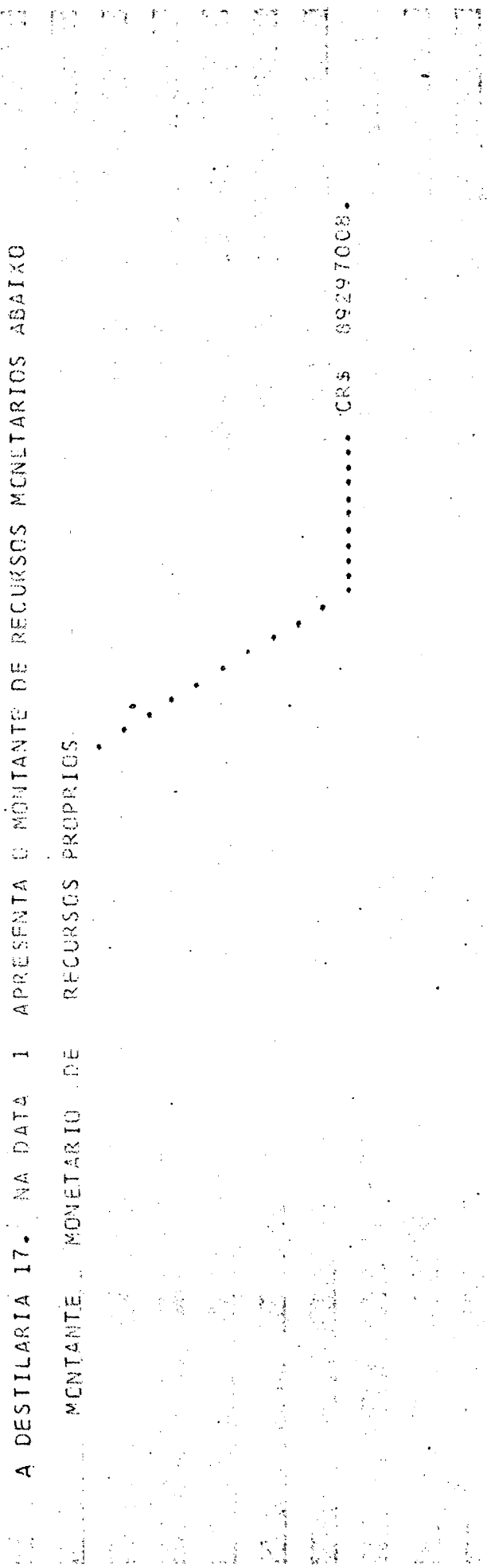


FIGURA 15 - Resultado de recursos próprios com 100% de abastecimento próprio da destilaria de álcool de mandioca

A VARIACAO DE SUPRIMENTO DE MATERIA-PRIMA AFETA A DESTILARIA 17. NA DATA 1 COMO SEGUE									
VARIACAO DE SUPRIMENTO DE MATERIA-PRIMA					TAXA	INTERNA	DE	RETORNO	INTERVALO DE
RAZAO DE					DECRESCIMO	PERCENTUAL	EMPREENHIMENTO	EMPRESARIO	DE
DECRESCIMO					DECRESCIMO	PERCENTUAL	EMPREENHIMENTO	EMPRESARIO	TAXA
							(/)	(/)	(/)
0.25000000	.....	75.0	.....	-9.9	.....	.....	.....	12.5	.....
0.23999999	.....	76.0	.....	-7.1	.....	.....	.....	10.0	.....
0.22999999	.....	77.0	.....	-9.3	.....	.....	.....	7.1	.....
0.21999998	.....	78.0	.....	-9.6	.....	.....	.....	3.9	.....
0.20999998	.....	79.0	.....	-11.1	.....	.....	.....	0.0	.....
0.19999997	.....	80.0	.....	-12.7	.....	.....	.....	-3.1	.....
0.18999996	.....	81.0	.....	-14.4	.....	.....	.....	-6.9	.....
0.17999997	.....	82.0	.....	-16.5	.....	.....	.....	-11.1	.....
0.16999997	.....	83.0	.....	-18.7	.....	.....	.....	-15.3	.....
0.15999997	.....	84.0	.....	-21.3	.....	.....	.....	-19.9	.....
0.14999997	.....	85.0	.....	-24.3	.....	.....	.....	-24.5	.....
0.13999997	.....	86.0	.....	IPNCT	.....	.....	.....	IPNCT	.....
0.12999997	.....	87.0	.....	IPNCT	.....	.....	.....	IPNCT	.....
0.11999997	.....	88.0	.....	IPNCT	.....	.....	.....	IPNCT	.....
0.10999997	.....	89.0	.....	IPNCT	.....	.....	.....	IPNCT	.....
0.09999997	.....	90.0	.....	IPNCT	.....	.....	.....	IPNCT	.....
0.08999997	.....	91.0	.....	IPNCT	.....	.....	.....	IPNCT	.....
0.07999997	.....	92.0	.....	IPNCT	.....	.....	.....	IPNCT	.....
0.06999996	.....	93.0	.....	IPNCT	.....	.....	.....	IPNCT	.....
0.05999998	.....	94.0	.....	IPNCT	.....	.....	.....	IPNCT	.....
0.04999995	.....	95.0	.....	IPNCT	.....	.....	.....	IPNCT	.....

IPNCT - Intervalo de pesquisa não contém taxa de retorno

FIGURA 16 - Resultado da variação do suprimento com 100% de abastecimento próprio da destilaria de álcool de mandioca

QUADRO 4 - Resultados referentes à determinação da parcela de abastecimento próprio das destilarias

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Montante de recursos do empresário para 100% de abastecimento próprio (Cr\$)	145.162.240	89.297.008
Redução de suprimento de matéria - prima que origina taxa de retorno nula = a (%)	69	79,1
Proporção adotada de abastecimento próprio = b (%) b = 100-a	31	20,9

APÊNDICE 4

Receitas e Margens de Destilarias para 100%
de Abastecimento Próprio

QUADRO 5 - Ponderação de benefícios das destinações do álcool das destilarias

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Preço da gasolina = a (Cr\$/l gasolina)	88,83	79,06
Relação de substituição = b (1 álcool/1 gasolina)	1,2	1,2
Economia de substituição de gasolina = c (Cr\$/1 álcool) c = a/b	74,02	65,88
Proporção de álcool para substituição = d (%)	10	10
Economia ponderada de substituição de gasolina = e (Cr\$/1 álcool) e = c . (d/100)	7,40	6,58
Preço de venda do álcool = f (Cr\$/1 álcool)	43,69	37,68
Proporção de álcool para venda = g (%)	90	90
Receita ponderada de venda de álcool = h (Cr\$/1 álcool) h = f . (g/100)	39,32	33,91
Receita ponderada de álcool = i (Cr\$/1 álcool) i = e + h	46,72	40,5

QUADRO 6 - Ponderação de benefícios da destinação do álcool e sub-produto das destilarias

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Receita ponderada de álcool = a (Cr\$/l álcool)	46,72	40,05
Preço da ração = b (Cr\$/kg ração)	5,91	5,91
Coefficiente técnico da massa de ração = c (kg ração/l álcool)	0	0,6
Receita de venda da ração = d (Cr\$/l álcool) d = b . c	0	3,54
Receita unitária do álcool = e (Cr\$/l álcool) e = a + d	46,72	44,04

QUADRO 7 - Receitas e margens de destilarias com 100% de abastecimento próprio

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Custo de produção da matéria-prima = a (Cr\$/kg matéria-prima)	2,05	3,11
Coefficiente técnico de massa de matéria-prima = b (kg matéria-prima/l álcool)	15,38	5,55
Custo de produção da matéria-prima = c (Cr\$/l álcool) c = a.b	31,64	17,27
Receita unitária do álcool = d (Cr\$/l álcool)	46,72	44,04
Margem unitária = e (Cr\$/l álcool) e = d - c	15,08	26,77
Período de operação = f (dia/ano)	180	300
Capacidade de produção = g (l álcool/dia)	30.000	30.000
Margem anual = h (Cr\$/ano) h = e.f.g	81.432.000	240.930.000

APÊNDICE 5

Investimentos do Empresário em Destilarias com

Proporções de Abastecimento Próprio Adotadas

QUADRO 8 - Investimentos fixos totais de destilarias

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Prédios e obras civis = a (Cr\$)	72.786.919	33.930.686
Máquinas e equipamentos = b (Cr\$)	203.248.980	168.752.220
Assistência técnica e engenharia = c (Cr\$)	2.324.000	8.866.904
Transportes = d (Cr\$)	10.463.058	-
Montagens = e (Cr\$)	6.545.502	-
Investimento fixo parcialmente financiável = f (Cr\$) f = a+b+c+d+e	295.368.450	211.549.800
Conversão de motores = g (Cr\$)	1.840.560	1.840.560
Terrenos = h (Cr\$)	13.899.900	13.899.900

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Investimento fixo não-financeável = i (Cr\$) i = g + h	15.740.460	15.740.460
Investimento fixo total = j (Cr\$) j = f + i	311.108.910	227.290.260

QUADRO 9 - Investimento fixo do empresário em destilarias

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Investimento fixo parcialmente financiável = a (Cr\$)	295.368.450	211.549.810
Parcela não-financiada de investimento fixo parcialmente financiável = b (%)	20	20
Valor não-financiado de investimento fixo parcialmente financiável = c (Cr\$) c = a. (b/100)	59.073.690	42.309.961
Investimento fixo não-financiável = d (Cr\$)	15.740.460	15.740.460
Investimento fixo do empresário = e (Cr\$) e = c+d	74.814.150	58.050.421

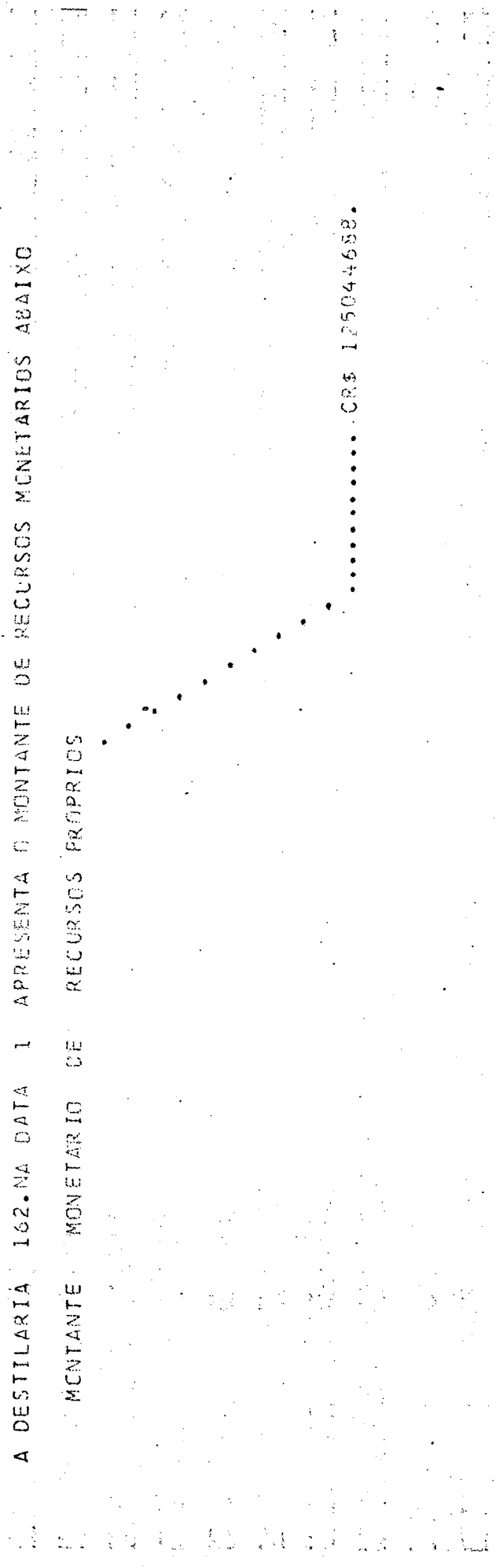


FIGURA 17 - Resultado de recursos próprios da destilaria de álcool de cana-de-açúcar com 31% de abastecimento próprio

A DESTILARIA *** NA DATA 1 APRESENTA O MONTANTE DE RECURSOS MONETARIOS ABAIXO

MONTANTE MONETARIO DE RECURSOS PROPRIOS

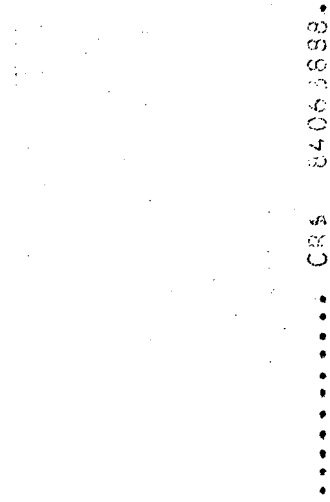


FIGURA 18 - Resultado de recursos próprios da destilaria de álcool de mandioca com 20,9% de abastecimento próprio

QUADRO 10 - Investimentos do empresário em destilarias de álcool com proporções adotadas de abastecimento próprio

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Investimento fixo do empresário = a (Cr\$)	74.814.150	58.050.421
Proporção adotada de abastecimento próprio (%)	31,0	20,9
Montante de recursos do empresário para proporção adotada de abastecimento próprio = b (Cr\$)	125.044.688	84.063.888
Capital de giro próprio para proporção adotada de abastecimento próprio = c (Cr\$) c = b-a	50.230.538	26.013.467

APÊNDICE 6

Margens Anuais de Destilarias para Proporções
de Abastecimento Próprio Adotadas

QUADRO 11 - Ponderação dos custos da produção e da aquisição da matéria-prima em destilarias de álcool para proporções adotadas do abastecimento próprio

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Custo de produção de matéria-prima = a (Cr\$/kg matéria-prima)	2,056	3,117
Fração de abastecimento próprio = b (%)	31	20,9
Custo de produção ponderado = c (Cr\$/kg matéria-prima) c = a.(b/100)	0,637	0,651
Preço de compra de matéria-prima = d (Cr\$/kg matéria-prima)	1,175	4,070
Fração de abastecimento por fornecedores = e (%)	69	79,1
Preço de compra ponderado = f (Cr\$/kg matéria-prima) f = d.(e/100)	0,810	3,219
Custo ponderado de matéria-prima = g (Cr\$/kg matéria-prima) g = c+f	1,447	3,870
Coefficiente técnico de matéria-prima = h (kg matéria-prima/l álcool)	15,38	5,55
Custo ponderado de matéria-prima = i (Cr\$/l álcool) i = g.h	22,26	21,49

QUADRO 12 - Custos de aquisição e transporte do carvão em destilaria de álcool de mandioca

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS
<p>Coefficiente técnico do carvão = a (kg carvão/l álcool)</p> <p>Frete ferroviário = b (Cr\$/kg carvão/km)</p> <p>Distância de transporte ferroviário = c (km)</p> <p>Custo de transporte ferroviário = d (Cr\$/l álcool) d = a.b.c</p> <p>Frete rodoviário = e (Cr\$/kg carvão/km)</p> <p>Distância de transporte rodoviário = f (km)</p> <p>Custo de transporte rodoviário = g (Cr\$/l álcool) g = a.e.f</p> <p>Preço de compra do carvão = h (Cr\$/kg carvão)</p> <p>Custo de aquisição do carvão = i (Cr\$/l álcool) i = a.h</p> <p>Custo de aquisição e transporte do carvão = j (Cr\$/l álcool) j = d+g+i</p>	<p>1,2</p> <p>0,00312</p> <p>50</p> <p>0,1872</p> <p>0,00624</p> <p>243</p> <p>1,819</p> <p>2,573</p> <p>3,08</p> <p>5,08</p>

QUADRO 13 - Margens anuais para proporções de abastecimento próprio adotadas em destilarias

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Custo de matéria-prima = a (Cr\$/l álcool)	22,26	21,49
Receita unitária = b (Cr\$/l álcool)	46,72	44,04
Margem unitária = c (Cr\$/l álcool) c=b-a	24,46	22,55
Custo de aquisição e transporte do carvão = d (Cr\$/l álcool)	0	5,08
Margem unitária com dedução dos custos de aquisição e transporte do carvão = e (Cr\$/l álcool) e = c-d	24,46	17,47
Capacidade de produção = f. (l álcool/dia)	30.000	30.000
Período de operação = g (dia/ano)	180	300
Margem anual = h (Cr\$/ano) h = c.f.g	132.084.000	202.950 000
Margem anual com dedução dos custos de aquisição e transporte do carvão = i (Cr\$/ano) i = e.f.g	132.084.000	157.230.000

APÊNDICE 7 -

Variações Temporais de Margens Unitárias
e Anuais e de Taxas de Retorno em Fluxo
de Caixa a Preços Constantes

A VARIACAO TEMPORAL DE PRECOS E CUSTOS

AFETA A DESTILARIA 162. NA DATA 2

COMO SEGUE

COMBUSTIVEL OU

MATERIA--PRIMA

PRECO

CUSTO

ALCOOL	CR\$ 43.69 / LITRO ..	---	---
G.L.P.	CR\$ 0.0 / KILG ...	---	---
GASOLINA	CR\$ 101.03 / LITRO ..	---	---
MANDIOCA	CR\$ 0.0 / KILG ...	CR\$ 0.0 / KILG	
CANA-DE-ACUCAR	CR\$ 1.40 / KILG ...	CR\$ 2.06 / KILG	
SORGO SACARINO	CR\$ 0.0 / KILG ...	CR\$ 0.0 / KILG	

TAXA INTERIA DE RENTIM
EMPREENHIMENTO EMPRESARIO

INTERVALO DE
INTERPOLACAO
DE TAXA

(/) (/)

-0.2 19.4 5.0

FIGURA 19 - Continuação

A VARIAÇÃO TEMPORAL DE PREÇOS E CUSTOS

AFETA A DESTILARIA 162. NA DATA 1

COMO SEQUE

COMBUSTIVEL OU

MATERIA--PRIMA

PREÇO

CUSTO

ALCOOL	CR\$ 43.49 / LITRO	---	---
G.L.P.	CR\$ 0.0 / KILO	---	---
GASOLINA	CR\$ 85.83 / LITRO	---	---
MANDIOCA	CR\$ 0.0 / KILO	CR\$ 0.0 / KILO	
CAÑA-DE-ACUCAR	CR\$ 1.18 / KILO	CR\$ 2.06 / KILO	
SORGO SACARINO	CR\$ 0.0 / KILO	CR\$ 0.0 / KILO	

TAXA INTERNA DE RETORNO
EMPREENHIMENTO EMPRESARIO
INTERVALO DE INTERPOLAÇÃO DE TAXA

(/) (/)

1.4 23.1 5.0

FIGURA 19 - Resultado da variação temporal de preços em destilaria de álcool de cana-de-açúcar

A VARIACAO TEMPORAL DE PRECOS E CUSTOS			
AFETA A DESTILARIA		162.	NA DATA 3
COMO SEQUE			
COMBUSTIVEL OU			
MATERIA--PRIMA		PRECO	CUSTO
ALCOOL	CR\$	43.49 / LITRO ..	---
G.L.P.	CR\$	0.0 / KILO ...	---
GASOLINA	CR\$	84.76 / LITRO ..	---
MANDIOCA	CR\$	0.0 / KILO ...	CR\$ 0.0 / KILO
CANA-DE-ACUCAR	CR\$	1.26 / KILO ...	CR\$ 2.06 / KILO
SORCO SACARINO	CR\$	0.0 / KILO ...	CR\$ 0.0 / KILO
TAXA INTERNA DE RETORNO		INTERVALO DE INTERPOLACAO DE TAXA	
EMPFFENDIMENTO EMPRESARIO		(/) (/)	
-0.1		19.7	5.0

FIGURA 19 - Continuação

A VARIAÇÃO TEMPORAL DE PREÇOS E CUSTOS

AFETA A DESTILARIA 162. NA DATA 4

COMO SEGUI

COMBUSTIVEL OU

MATERIA--PRIMA

PREÇO

CUSTO

ALCOOL

CR\$ 43.69 / LITRO ..

G.L.P.

CR\$ 0.0 / KILO ...

GASOLINA

CR\$ 65.68 / LITRO ..

MANDIOCA

CR\$ 0.0 / KILO ...

CR\$ 0.0 / KILO

CANA-DE-ACUCAR

CR\$ 1.25 / KILO ...

CR\$ 2.06 / KILO

SORGO SACARINO

CR\$ 0.0 / KILO ...

CR\$ 0.0 / KILO

TAXA INTERNA DE RETORNO

INTERVALO DE
INTERPOLACAO
DE TAXA

EMPRESARIO

(/) (/)

-1.7

15.4

5.0

FIGURA 19 - Continuação

A VARIACAO TEMPORAL DE PRECOS E CUSTOS

AFETA A DESTILARIA 162. NA DATA 5

COMO SEQUE

COMBUSTIVEL OU

MATERIA--PRIMA

PRECO

CUSTO

ALCOOL

CR\$ 43.69 / LITRO

G.L.P.

CR\$ 0.00 / KILO

GASOLINA

CR\$ 68.24 / LITRO

MANDIOCA

CR\$ 0.00 / KILO

CR\$ 0.00 / KILO

CANA-DE-ACUCAR

CR\$ 1.97 / KILO

CR\$ 2.06 / KILO

SORGO SACARINO

CR\$ 0.00 / KILO

CR\$ 0.00 / KILO

TAXA INTERNA DE RETORNO

INTERVALO DE
INTERPOLACAO
DE TAXA

(/)

(/)

(/)

-7.0

3.6

5.0

FIGURA 19 - Continuação

A VARIACAO TEMPORAL DE PRECOS E CUSTOS

AFETA A DESTILARIA 162. NA DATA 6

CCMC SEQUE

COMBUSTIVEL OU

MATERIA--PRIMA PRECO CUSTO

ALCOOL	CR\$ 43.65 / LITRO	---	---
G.L.P.	CR\$ 0.0 / KILO	---	---
GASOLINA	CR\$ 62.95 / LITRO	---	---
MANDIOCA	CR\$ 0.0 / KILO	---	0.0 / KILO
CANA-DE-ACUCAR	CR\$ 1.67 / KILO	---	2.06 / KILO
SERCO SACARINO	CR\$ 0.0 / KILO	---	0.0 / KILO

TAXA INTERNA DE RETORNO	INTERVALO DE INTERPOLACAO DE TAXA
EMPREENHIMENTO EMPRESARIO	

(/) (/)

-9.0 -0.4 5.0

FIGURA 19 - Continuação

QUADRO 14 - Valores ponderados unitários de cana-de-açúcar própria e comprada para destilaria de álcool em fluxo de caixa a preços constantes

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
Valor histórico do preço do álcool observado = a (Cr\$/l álcool)	43,69	22,18	10,34	5,84	4,21	3,13
Valor histórico do preço de compra da matéria-prima observado = b (Cr\$/ton matéria-prima)	1.175,30	733,16	306,76	172,11	156,04	123,27
Valor observado em 1981 de custo de produção de matéria-prima = c (Cr\$/ton matéria-prima)	2.060	2.060	2.060	2.060	2.060	2.060
Razão de valores históricos observados [preço de matéria-prima/preço de álcool] = d d = b/a	26,900	33,055	29,667	29,470	37,064	39,383
Valor fixo ajustado do preço do álcool para fluxo de caixa a preços constantes = e (Cr\$/l álcool)	43,69	43,69	43,69	43,69	43,69	43,69
Valor ajustado do preço de matéria-prima para fluxo de caixa a preços constantes = f (Cr\$/ton matéria-prima) f = d.e	1.175,30	1.444,17	1.296,16	1.287,58	1.619,33	1.720,66

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
Ponderação do preço de matéria-prima pela proporção de 69% de abastecimento por fornecedores em fluxo de caixa a preços constantes = g (Cr\$/ton matéria-prima) $g = (69/100) \cdot f$	810,95	996,47	894,35	888,43	1.117,33	1.187,25
Ponderação do custo de matéria-prima pela proporção de 31% de abastecimento próprio em fluxo de caixa a preços constantes = h (Cr\$/ton matéria-prima) $h = (31/100) \cdot c$	638,60	638,60	638,60	638,60	638,60	638,60
Valor ponderado de matéria-prima própria e comprada em fluxo de caixa a preços constantes = i (Cr\$/ton matéria-prima) $i = g+h$	1.449,55	1.635,07	1.532,95	1.527,03	1.755,93	1.825,85
Valor ponderado unitário de matéria-prima própria e comprada em fluxo de caixa a preços constantes = j (Cr\$/l álcool) $j = (i/(1000\text{kg/ton})) / (\text{coeficiente técnico } 15,38\text{kg cana-de-açúcar/l álcool})$	22,30	25,15	23,58	23,49	27,00	28,09

QUADRO 15 - Benefício unitário total das destinações de álcool de cana-de-açúcar em fluxo de caixa a preços constantes

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
Valor histórico observado do preço do álcool = a (Cr\$/l. álcool)	43,69	22,18	10,34	5,84	4,21	3,13
Valor do preço do álcool em 1981 ajustado do como fixo para fluxo de caixa a preços constantes = b (Cr\$/l álcool)	43,69	43,69	43,69	43,69	43,69	43,69
Valor em 1981 da receita de venda do álcool, ponderada pela proporção de 90% de álcool destinado a venda, ajustado como fixo para fluxo de caixa a preços constantes = c (Cr\$/l álcool) c = (90/100).b	39,32	39,32	39,32	39,32	39,32	39,32
Valor histórico observado do preço da gasolina = d (Cr\$/l álcool)	88,83	51,29	20,06	8,78	6,58	4,94
Razão de valores históricos observados [preço de gasolina/preço de álcool] = e e = d/a	2,033	2,312	1,940	1,503	1,562	1,578

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
<p>Valor ajustado do preço da gasolina para fluxo de caixa a preços constantes = f (Cr\$/l gasolina) f = b.e</p> <p>Ponderação do valor da economia de gasolina pela proporção de 10% de álcool destinado a substituição de derivado de petróleo em fluxo de caixa a preços constantes = g (Cr\$/l álcool)</p> <p>$g = (f / \text{relação de substituição } 1,2 \text{ l álcool} / 1 \text{ gasolina}) \cdot (10/100)$</p> <p>Benefício total unitário das destinações do álcool em fluxo de caixa a preços constantes = h (Cr\$/l álcool) h = c+g</p>	88,83	101,03	84,76	65,68	68,29	68,95
	7,40	8,41	7,06	5,47	5,69	5,74
	46,72	47,73	46,38	44,79	45,01	45,06

QUADRO 16 - Variações temporais de margens unitária e anual e de taxas de retorno para destilaria de álcool de cana-de-açúcar

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
Valor de benefício total unitário das destinações do álcool em fluxo de caixa a preços constantes = a (Cr\$/l álcool)	46,72	47,73	46,38	44,79	45,01	45,06
Valor ponderado unitário de matéria-prima própria e comprada em fluxo de caixa a preços constantes = b (Cr\$/l álcool)	22,30	25,15	23,58	23,49	27,00	28,09
Margem unitária em fluxo de caixa a preços constantes = c (Cr\$/l álcool) c = a-b	24,42	22,58	22,80	21,30	18,01	16,97
Variação de margem unitária em fluxo de caixa a preços constantes relativa ao valor referente a 1981 = d (Cr\$/l álcool) d = c-24,42	0	-1,84	-1,62	-3,12	-6,41	-7,45

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
<p>Variação da margem anual em fluxo de caixa a preços constantes relativa ao valor referente a 1981 = e (Cr\$/ano)</p> <p>e = d.(capacidade de 30.000 l álcool/dia) .(período de operação de 180 dias/ano)</p> <p>Taxa interna de retorno do empresário referente a fluxo de caixa a preços constantes = f (percentagem anual)</p> <p>Variação da taxa interna de retorno do empresário relativa ao valor referente a 1981 = g g = f-23,1</p>	0	-9.936.000	-8.748.000	-16.848.000	-34.614.000	-40.230.000
	23,1	19,4	19,7	15,4	3,6	-0,4
	0	-3,7	-3,4	-7,7	-19,5	-23,5

A VARIACAO TEMPORAL DE PRECOS E CUSTOS

AFETA A DESTILARIA 181. NA DATA 1

COMO SEGUE

COMBUSTIVEL OU

MATERIA--PRIMA

PRECO

CUSTO

ALCOOL	CR\$ 37.68 / LITRO ..	---	---
G.L.P.	CR\$ 0.0 / KILG ...	---	---
GASOLINA	CR\$ 79.06 / LITRO ..	---	---
MANDIOCA	CR\$ 4.07 / KILG ...	CR\$ 3.12 /	KILG
CANA-DE-ACUCAR	CR\$ 0.0 / KILG ...	CR\$ 0.0 /	KILG
SORGO SACARINO	CR\$ 0.0 / KILG ...	CR\$ 0.0 /	KILG

TAXA INTERNA DE RETORNO	INTERVALO DE INTERPOLACAO DE TAXA
EMPREENHIMENTO EMPRESARIO	

(/) (/)

2.0 26.4 5.0

FIGURA 20 - Resultado da variacão temporal de preços em destilaria de álcool de mandioca

A VARIACAO TEMPORAL DE PRECOS E CUSTOS			
AFETA A DESTILARIA	181.	NA DATA	2
COMO SEQUE			
COMBUSTIVEL OU			
MATERIA--PRIMA			
		PRECO	CUSTO
ALCOOL	CR\$ 27.68 / LITRO	..	---
G.L.P.	CR\$ 0.0 / KILO	...	---
GASOLINA	CR\$ 27.11 / LITRO	..	---
MANDIOCA	CR\$ 6.02 / KILO	...	CR\$ 3.12 / KILO
CANA-DE-ACUCAR	CR\$ 0.0 / KILO	...	CR\$ 0.0 / KILO
SORGO SACARINO	CR\$ 0.0 / KILO	...	CR\$ 0.0 / KILO
TAXA INTERNA DE RETORNO			
EMPREENHIMENTO EMPRESARIO			
(/)		(/)	(/)
-52.0		-55.3	5.0

FIGURA 20 - Continuação

A VARIACAO TEMPORAL DE PRECOS E CUSTOS

AFETA A DESTILARIA 121. NA DATA 3

COMO SEQUE

COMPRUSTIVEL OU

MATERIA--PRIMA

PRECO

CUSTO

ALCOOL

CR\$ 37.68 / LITRO ..

G.L.P.

CR\$ 0.0 / KILO ...

GASOLINA

CR\$ 66.35 / LITRO ..

MANDIOCA

CR\$ 3.24 / KILO ...

CR\$ 3.12 / KILO

CANA-DE-ACUCAR

CR\$ 0.0 / KILO ...

CR\$ 0.0 / KILO

SORGO SACARINO

CR\$ 0.0 / KILO ...

CR\$ 0.0 / KILO

TAXA INTERNA DE RETORNO

INTERVALO DE

EMPREENHIMENTO EMPRESARIO

INTERPOLACAO DE TAXA

(/) (/)

8.0 41.1 5.0

FIGURA 20 - Continuação

A VARIACAO TEMPORAL DE PRECOS E CUSTOS

AFETA A DESTILARIA 181. NA DATA 4

COMO SEQUE

COMBUSTIVEL OU

MATERIA--PRIMA

CUSTO

PRECO

ALCOOL

CR\$ 37.68 / LITRO ..

G.L.P.

CR\$ 0.0 / KILO ...

GASOLINA

CR\$ 57.51 / LITRO ..

MANDIOCA

CR\$ 3.44 / KILO ...

CR\$ 3.12 / KILO

CANA-DE-ACUCAR

CR\$ 0.0 / KILO ...

CR\$ 0.0 / KILO

SORGO SACARINO

CR\$ 0.0 / KILO ...

CR\$ 0.0 / KILO

TAXA INTERNA DE RETORNO

INTERVALO DE
INTERPOLACAO
DE
TAXA

EMPENDIMENTO EMPRESARIO

(/) (/)

4.0 31.7 5.0

FIGURA 20 - Continuação

A VARIACAO TEMPORAL DE PRECOS E CUSTOS

AFETA A DESTILARIA 181. NA DATA 5

COMO SEGUE

COMBUSTIVEL OU

MATERIA--PRIMA

PRECO

CUSTO

ALCOOL	CR\$ 37.68 / LITRO ..	---	---
G.L.P.	CR\$ 0.0 / KILO ...	---	---
GASOLINA	CR\$ 59.87 / LITRO ..	---	---
MANDIOCA	CR\$ 6.89 / KILO ...	CR\$	3.12 / KILO
CANA-DE-ACUCAR	CR\$ 0.0 / KILO ...	CR\$	0.0 / KILO
SORGO SACARINO	CR\$ 0.0 / KILO ...	CR\$	0.0 / KILO

TAXA INTERNA DE RETORNO	INTERVALO DE INTERPOLACAO DE TAXA
EMPREENHIMENTO EMPRESARIO	

(/) (/)

IPNCT IPNCT 5.0

IPNCT - Intervalo de pesquisa não contém taxa de retorno

FIGURA 20 - Continuação

A VARIACAO TEMPORAL DE PRECOS E CUSTOS			
CAFETA A DESTILARIA	181.	NA DATA	6
CCMC SEQUE			
COMBUSTIVEL CU			
MATERIA--PRIMA	PRECO		CUSTO
ALCOOL	CR\$ 37.68 / LITRO	..	---
G.L.P.	CR\$ 0.0 / KILO	...	---
GASOLINA	CR\$ 57.92 / LITRO	..	---
MANDIOCA	CR\$ 8.15 / KILO	...	CR\$ 3.12 / KILO
CANA-DE-ACUCAR	CR\$ 0.0 / KILO	...	CR\$ 0.0 / KILO
SORGO SACARINO	CR\$ 0.0 / KILO	...	CR\$ 0.0 / KILO
TAXA INTERNA DE RETORNO			
EMPREENHIMENTO EMPRESARIO			
TAXA DE INTERPOLACAO DE			
(/) (/)			
IPNCT IPNCT 5.0			

IPNCT - Intervalo de pesquisa não contém taxa de retorno

FIGURA 20 - Continuação

QUADRO 17 - Valores ponderados unitários de mandioca própria e comprada para destilaria de álcool em
fluxo de caixa a preços constantes

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
Valor histórico observado do preço do álcool = a (Cr\$/l álcool)	37,68	18,24	8,74	5,34	3,94	2,83
Valor histórico observado do preço de compra da matéria-prima = b (Cr\$/ton matéria-prima)	4070,5	2912,4	750,4	487,8	720,6	612,2
Valor observado em 1981 do custo de produção de matéria-prima = c (Cr\$/ton matéria-prima)	3117,5	3117,5	3117,5	3117,5	3117,5	3117,5
Razão de valores históricos observados [preço de matéria-prima/preço de álcool] = d d = b/a	108,03	159,67	85,86	91,35	182,89	216,33
Valor fixo ajustado do preço do álcool para fluxo de caixa a preços constantes = e (Cr\$/l álcool)	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
Valor ajustado do preço de matéria-prima para fluxo de caixa a preços constantes = f (Cr\$/ton matéria-prima) $f = d.e$	4070,5	6016,36	3235,30	3442,07	6891,29	8151,31
Ponderação do preço de matéria-prima pela proporção de 79,1% de abastecimento por fornecedores em fluxo de caixa a preços constantes = g (Cr\$/ton matéria-prima) $g = (79,1/100).f$	3219,76	4758,94	2559,04	2722,67	5451,01	6447,68
Ponderação do custo de matéria-prima pela proporção de 20,9% de abastecimento próprio em fluxo de caixa a preços constantes = h (Cr\$/ton matéria-prima) $h = (20,9/100).c$	651,55	651,55	651,55	651,55	651,55	651,55
Valor ponderado de matéria-prima própria e comprada em fluxo de caixa a preços constantes = i (Cr\$/ton matéria-prima) $i = g+h$	3871,31	5410,49	3210,59	3374,22	6102,56	7099,23

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
<p>Valor ponderado unitário de matéria-prima própria e comprada em fluxo de caixa a preços constantes = j</p> <p>(Cr\$/l álcool)</p> <p>$j = (i / (1000 \text{ kg/ton})) / (\text{coeficiente técnico} \cdot 5,55 \text{ kg mandioca/l álcool})$</p>	21,50	30,05	17,83	18,74	33,90	39,44

QUADRO 18 - Benefício unitário total das destinações do álcool e do subproduto da mandioca em fluxo de caixa a preços constantes

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
Valor histórico observado de preço do álcool = a (Cr\$/l álcool)	37,68	18,24	8,74	5,34	3,94	2,83
Valor do preço do álcool em 1981 ajustado do como fixo para fluxo de caixa a preços constantes = b (Cr\$/l álcool)	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68
Valor em 1981 da receita de venda do álcool, ponderada pela proporção de 90% de álcool destinado a venda, ajustado como fixo para fluxo de caixa a preços constantes = c (Cr\$/l álcool) c = (90/100) . b	33,912	33,912	33,912	33,912	33,912	33,912
Valor histórico observado do preço da gasolina = d (Cr\$/l álcool)	79,06	42,17	15,39	8,15	6,26	4,35
Razão de valores históricos observados [preço de gasolina/ preço de álcool] = e e = d/a	2,098	2,311	1,760	1,526	1,588	1,537

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
Valor ajustado do preço da gasolina para fluxo de caixa a preços constantes = f (Cr\$/l gasolina) f = b.e	79,06	87,11	66,34	57,50	59,86	57,91
Ponderação do valor de economia da gasolina pela proporção de 10% de álcool destinado a substituição de derivado de petróleo em fluxo de caixa a preços constantes = g (Cr\$/l álcool)	6,58	7,25	5,52	4,79	4,98	4,82
$g = (f/\text{relação de substituição } 1,2 \text{ l álcool} / 1 \text{ gasolina}) \cdot (10/100)$						
Valor do preço da ração em 1981 ajustado como fixo para fluxo de caixa a preços constantes = h (Cr\$/kg ração)	5,911	5,911	5,911	5,911	5,911	5,911
Valor da receita de venda da ração em 1981 ajustado como fixo para fluxo de caixa a preços constantes = i (Cr\$/l álcool)	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54
$i = h \cdot (\text{coeficiente técnico } 0,6 \text{ kg ração} / 1 \text{ álcool})$						

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
Benefício unitário total das destinações do álcool e subproduto em fluxo de caixa a preços constantes = j (Cr\$/l álcool) j = c+g+i	44,04	44,72	42,98	42,25	42,44	42,28

QUADRO 19 - Variações temporais de margens unitária e anual e de taxas de retorno para destilaria de álcool de mandioca

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
Valor do benefício total unitário das destinações do álcool e sub-produto em fluxo de caixa a preços constantes = a (Cr\$/l álcool)	44,04	44,72	42,98	42,25	42,44	42,28
Valor ponderado unitário da matéria-prima própria e comprada em fluxo de caixa a preços constantes = b (Cr\$/l álcool)	21,50	30,05	17,83	18,74	33,90	39,44
Margem unitária em fluxo de caixa a preços constantes = c (Cr\$/l álcool) c = a-b	22,54	14,67	25,15	23,51	8,54	2,84
Variação de margem unitária em fluxo de caixa a preços constantes relativa ao valor referente a 1981 = d (Cr\$/l álcool) d = c-22,54	0	-7,85	2,61	0,95	-14	-19,7

DISCRIMINAÇÃO	ANO					
	1981	1980	1979	1978	1977	1976
<p>Variação de margem anual em fluxo de caixa a preços constantes relativa ao valor referente a 1981 = e (Cr\$/ano)</p> <p>e = d. (capacidade de 30.000 l álcool/dia) .(período de operação de 300 dias/ano)</p> <p>Taxa interna de retorno do empresário referente a fluxo de caixa a preços constantes = f (percentagem anual)</p> <p>Variação da taxa interna de retorno do empresário relativa ao valor referente a 1981 = g (percentagem anual)</p> <p>g = f-26,4 .</p>	0	-70.650.000	23.490.000	8.550.000	- 126.000.000	- 177.300.000
	26,4	-55,3	41,1	31,77	<-99	<-99
	0	-81,7	14,7	5,37	<-125,4	<-125,4

APÊNDICE 8 -

Rentabilidades do Empresário Resultantes de Variações
de Preço do Carvão

A VARIACAO DE PREÇO DE CARVÃO AFETA A DESTILARIA 162. NA DATA 1 COMO SEQUE

VARIACAO DE PREÇO DE CARVÃO		VARIACAO DE PREÇO SUBSICIAO		TAXA INTERNA DE RETORNO		INTERVALO DE	
RAZAO DE AUMENTO	AUMENTO PERCENTUAL	RAZAO DE AUMENTO	AUMENTO PERCENTUAL	EMPRESARIO	DE	TAXA	INTERPOLACAO
0.77100	-22.9	0.77100	-22.9	1.4	23.1	5.0	
1.00000	-0.0	1.00000	-0.0	1.4	23.1	5.0	
1.22900	22.9	1.22900	22.9	1.4	23.1	5.0	

FIGURA 21 - Resultado da variacão do preço do carvão da destilaria de álcool de cana-de-açúcar

A VARIACAO DE PRECO DE CARVÃO AFETA A DESTILARIA ISI. NA DATA 1 COMO SEGUE

VARIACAO DE PRECO DE CARVÃO		VARIACAO DE FRETE SUBSIDIADO	TAXA INTERNA DE RETORNO	INTERVALO DE
RAZAO DE AUMENTO	AUMENTO PERCENTUAL	RAZAO DE AUMENTO	EMPRESARIO	DE TAXA
		PERCENTUAL	(/)	(/)
0.44600	-55.4	0.44600	6.8	38.4
0.97000	-3.0	0.97000	2.3	27.1
1.49400	49.4	1.49400	-3.5	13.5

FIGURA 22 - Resultado da variação do preço do carvão da destilaria de álcool de mandioca

QUADRO 20 - Rentabilidades do empresário resultantes de variações de preço do carvão

Matéria-prima da destilaria	Variação de preço de carvão relativa a média (%)	Taxa interna de retorno do empresário (% anual)
Cana-de-açúcar	-22,9	23,1
	0	23,1
	22,9	23,1
Mandioca	-55,4	38,4
	- 3	27,1
	49,4	13,5

APÊNDICE 9

Rentabilidades do Empresário Resultantes de Variações
de Custos Locacionais

A VARIACAO LOCACIONAL AFETA A DESTILARIA			181-	NA DATA	1	COMO SEQUE			
VARIACAO LOCACIONAL DA			DESTILARIA	TAXA	INTERNA	DE	RETORNO	INTERVALO DE	
RAZAO DE			ACRESCIMO				EMPRESARIO	INTERPOLACAO	
ACRESCIMO			PERCENTUAL				DE	TAXA	
				(/)	(/)	(/)			(/)
1.0000000	.....	0.0	.....	2.0	.....	.....	26.4	.....	5.0
1.0999994	.....	10.0	.....	-5.9	.....	.....	5.3	.....	5.0
1.1999989	.....	20.0	.....	-19.7	.....	.....	-17.4	.....	5.0
1.2999983	.....	30.0	.....	-42.8	.....	.....	-45.4	.....	5.0
1.3999968	.....	40.0	.....	-70.6	.....	.....	-71.7	.....	5.0
1.4999942	.....	50.0	.....	IPNCT	.....	.....	IPNCT	.....	5.0
1.5999947	.....	60.0	.....	IPNCT	.....	.....	IPNCT	.....	5.0
1.6999941	.....	70.0	.....	IPNCT	.....	.....	IPNCT	.....	5.0
1.7999916	.....	80.0	.....	IPNCT	.....	.....	IPNCT	.....	5.0
1.8999901	.....	90.0	.....	IPNCT	.....	.....	IPNCT	.....	5.0
1.9999886	.....	100.0	.....	IPNCT	.....	.....	IPNCT	.....	5.0

IPNCT - Intervalo de pesquisa não contém taxa de retorno

FIGURA 24 - Resultado da variação locacional da destilaria de álcool de mandioca

QUADRO 21 - Margem inicial referente a compra de matéria-prima de fornecedores

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
Matéria-prima da destilaria	Cana-de-açúcar	Mandioca
Preço de compra da matéria-prima de fornecedores = a (Cr\$/kg matéria-prima)	1,175	4,070
Coeficiente técnico de consumo de matéria-prima = b (kg matéria-prima/l álcool)	15,38	5,55
Preço de compra de matéria-prima dos fornecedores = c (Cr\$/l álcool) c = a.b	18,07	22,59
Benefício total unitário das destinações do álcool = d (Cr\$/l álcool)	46,72	44,04
Margem inicial referente a compra de matéria-prima de fornecedores = e (Cr\$/l álcool) e = d-c	28,65	21,45

QUADRO 22 - Desembolso inicial de transporte de carvão para desti-
laria de álcool de mandioca

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS
Coeficiente técnico do carvão = a (kg carvão/l álcool)	1,2
Frete ferroviário = b (Cr\$/kg carvão/km)	0,00312
Distância de transporte ferroviá- rio = c (km)	50
Desembolso de transporte ferroviá- rio = d (Cr\$/l álcool) $d = a.b.c$	0,1872
Frete rodoviário = e (Cr\$/kg carvão/km)	0,00624
Distância de transporte rodoviá- rio = f (km)	243
Desembolso de transporte rodoviá- rio = g (Cr\$/l álcool) $g = a.e.f$	1,8195
Desembolso inicial de transporte do carvão = h (Cr\$/l álcool) $h = d+g$	2,00

QUADRO 23 - Desembolsos iniciais em transportes de matéria-prima própria e de fornecedores

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Matéria-prima da destilaria		
Coeficiente técnico da matéria-prima = a (kg matéria-prima/l álcool)	15,38	5,55
Parcela de abastecimento próprio = b (%)	31,0	20,9
Consumo de matéria-prima própria = c (kg matéria-prima própria/l álcool) $c = a \cdot (b/100)$	4,77	1,16
Custo de transporte da matéria-prima = d (Cr\$/kg matéria-prima/km)	0,02	0,02
Distância de transporte da matéria-prima própria = e (km)	4	12
Desembolso em transporte da matéria-prima própria = f (Cr\$/l álcool) $f = c \cdot d \cdot e$	0,38	0,28
Parcela de abastecimento por fornecedo res = g (%)	69,0	79,1
Consumo de matéria-prima de fornecedores = h (kg matéria-prima de fornecedores / l ál cool) $h = a \cdot (g/100)$	10,61	4,39

QUADRO 23 - Continuação

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
Matéria-prima da destilaria	Cana-de-açúcar	Mandioca
Frete de transporte da matéria-prima = i (Cr\$/kg matéria-prima/km)	0,03	0,03
Distância do transporte da matéria - prima de fornecedores = j (km)	4	11
Desembolso em transporte da matéria- prima de fornecedores = l (Cr\$/l álcool) $l = h.i.j$	1,27	1,44
Desembolso em transporte da matéria- prima própria e de fornecedores = m (Cr\$/l álcool) $m = f+l$	1,65	1,72

APÊNDICE 10

Variação de Margens Anuais de Destilarias

Resultantes de Aperfeiçoamento Agrícola

O APERFEIÇAMENTO AGRÍCOLA AFETA A DESTILARIA					162.	NA DATA	1	COMO SEQUE
MATERIA--PRIMA								
VALOR RESULTANTE DE APERFEIÇAMENTO AGRÍCOLA								
PREÇO DE COMPRA			CUSTO DE PRODUÇÃO					
MANDIOCA	.....	CR\$ 0.0 / KILG	...	CR\$ 0.0 / KILG				
CANA-DE-ACÚCAR	....	CR\$ 1.06 / KILG	...	CR\$ 2.06 / KILG				
SORGO SACARINO	....	CR\$ 0.0 / KILG	...	CR\$ 0.0 / KILG				
TAXA INTERNA DE RETORNO	INTERVALO DE INTERPOLAÇÃO DE TAXA							
EMPREENHIMENTO EMPRESÁRIO	(/)	(/)						
2.0	.....	26.3	.....	5.0				

FIGURA 25 - Resultado do aperfeiçoamento agrícola na destilaria de álcool de cana-de-açúcar

O APERFEIÇOAMENTO AGRÍCOLA AFETA A DESTILARIA 181. NA DATA 1 COMO SEQUE

MATERIA--PRIMA VALOR RESULTANTE DE APERFEIÇOAMENTO AGRÍCOLA

PREÇO DE COMPRA CUSTO DE PRODUÇÃO

MANDIOCA	CR\$ 2.85 / KILLO ...	CR\$ 3.12 / KILLO
CANA-DE-ACUGAR	CR\$ 0.0 / KILLO ...	CR\$ 0.0 / KILLO
SORGO SACARINO	CR\$ 0.0 / KILLO ...	CR\$ 0.0 / KILLO

TAXA INTERNA DE RETORNO	INTERVALO DE INTERPOLAÇÃO DE TAXA
EMPREENHIMENTO EMPRESARIO (/)	(/)

13.6 55.5 5.0

FIGURA 26 - Resultado do aperfeiçoamento agrícola na destilaria de álcool de mandioca

QUADRO 24 - Variação de margens anuais de destilarias resultantes de aperfeiçoamento agrícola

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
Matéria-prima da destilaria	Cana-de-açúcar	Mandioca
Preço da matéria-prima = a (Cr\$/kg matéria-prima)	1,175	4,070
Variação de preço de matéria - prima por aperfeiçoamento agrícola = b (%)	-10	-30
Preço de matéria-prima após o aperfeiçoamento agrícola = c (Cr\$/kg matéria-prima) $c = a \cdot ((100+b)/100)$	1,057	2,849
Redução do preço de matéria - prima por aperfeiçoamento a grícola = d (Cr\$/kg matéria-prima)	0,117	1,221
Fração de abastecimento por fornecedores = e (%)	69,0	79,1
Coeficiente técnico de matéria- prima = f (kg matéria-prima/l álcool)	15,38	5,55
Redução no desembolso de aqui- sição da matéria-prima pondera- do pelas frações de abasteci- mento próprio e por fornecedo- res = g (Cr\$/l álcool) $g = d \cdot e \cdot f$	1,25	5,35

QUADRO 24 - Continuação

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
Matéria-prima da destilaria	Cana-de-açúcar	Mandioca
Capacidade de produção da destilaria = h (l álcool/dia)	30.000	30.000
Período de operação da destilaria = i (dia/ano)	180	300
Aumento da margem anual = j (Cr\$/ano) $j = g.h.i$	6.762.093	48.150.000

APÊNDICE 11

Reduções de Margens Anuais Resultantes de
Variações de Suprimento Agrícola

A VARIACAO DE SUPRIMENTO DE MATERIA-PRIMA AFETA A DESTILARIA 161. NA DATA 1 COMO SEGUE

VARIACAO DE SUPRIMENTO DE MATERIA-PRIMA		TAXA INTERNA DE RETORNO		INTERVALO DE	
RAZAO DE		EMPREENHIMENTO EMPRESARIO		INTERPOLACAO	
DECRESCIMO		DECRESCIMO		DE	
		PERCENTUAL		TAXA	
		(%)		(%)	
C.40000000	60.0	-3.3	16.7	5.0	5.0
C.39000000	61.0	-3.8	15.6	5.0	5.0
C.37999999	62.0	-4.3	14.0	5.0	5.0
C.36999999	63.0	-4.9	13.7	5.0	5.0
C.35999999	64.0	-5.3	12.7	5.0	5.0
C.34999999	65.0	-5.6	11.5	5.0	5.0
C.33999999	66.0	-6.1	10.0	5.0	5.0
C.32999999	67.0	-6.5	9.0	5.0	5.0
C.31999999	68.0	-7.0	7.8	5.0	5.0
C.30999999	69.0	-7.6	6.4	5.0	5.0
C.29999999	70.0	-8.3	4.8	5.0	5.0
C.28999999	71.0	-9.0	3.6	5.0	5.0
C.27999999	72.0	-9.9	2.1	5.0	5.0
C.26999999	73.0	-10.4	0.3	5.0	5.0
C.25999999	74.0	-11.0	-1.1	5.0	5.0
C.24999999	75.0	-11.6	-2.6	5.0	5.0

FIGURA 27 - Resultado da variacão do suprimento da destilaria de álcool de cana-de-auar com 31% de abastecimento próprio

VARIACAO DE SUPRIMENTO DE MATERIA-PRIMA		TAXA INTERNA DE RETORNO		INTERVALO DE	
RAZAO DE		EMPREENHIMENTO EMPRESARIO		INTERPOLACAO	
DECRESCIMO		PERCENTUAL		DE	
				TAXA	
				(/)	
0.3000000	70.0	.....	-1.2	.....	5.0
0.2900000	71.0	.....	-2.6	.....	5.0
0.2799999	72.0	.....	-3.5	.....	5.0
0.2699999	73.0	.....	-4.6	.....	5.0
0.2599999	74.0	.....	-5.5	.....	5.0
0.2499999	75.0	.....	-6.4	.....	5.0
0.2399999	76.0	.....	-7.3	.....	5.0
0.2299999	77.0	.....	-8.3	.....	5.0
0.2199999	78.0	.....	-10.3	.....	5.0
0.2099999	79.0	.....	-11.5	.....	5.0
0.1999999	80.0	.....	-13.0	.....	5.0
0.1899999	81.0	.....	-15.2	.....	5.0
0.1799999	82.0	.....	-17.7	.....	5.0
0.1699999	83.0	.....	-19.3	.....	5.0
0.1599999	84.0	.....	-21.5	.....	5.0
0.1499999	85.0	.....	-25.0	.....	5.0
0.1399999	86.0	.....	-27.8	.....	5.0
0.1299999	87.0	.....	-31.6	.....	5.0
0.1199999	88.0	.....	-36.1	.....	5.0
0.1099999	89.0	.....	-41.1	.....	5.0
0.0999999	90.0	.....	-46.3	.....	5.0

FIGURA 28 - Resultado da variacão do suprimento da destilaria de álcool de mandioca com 20,9% de abastecimento próprio

QUADRO 25 - Reduções de margens anuais resultantes das variações
de suprimento agrícola

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
<p>Matéria-prima da destilaria</p> <p>Margem anual inicial de diferen ça entre benefícios e custos = a (Cr\$/ano)</p> <p>Redução do suprimento agrícola resultando em taxa interna de retorno do empresário nula = b (%)</p> <p>Redução da margem anual por va riação do suprimento agrícola=c (Cr\$/ano)</p> <p>c = a. (b/100)</p>	Cana-de-açúcar	Mandioca
	132.084.000	202.950.000
	-73,2	-78,7
	-96.703.979	-159.792.680

APÊNDICE 12

Determinação de Indicadores para Destilarias de Álcool

- a. Determinação do indicador IP para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar

QUADRO 26 - Taxas de retorno do empresário resultantes de variações de preços históricos em destilaria de álcool de cana-de-açúcar

ÉPOCAS	TAXAS DE RETORNO R (% anual)
1981	23,1
1980	19,4
1979	19,7
1978	15,4
1977	3,6
1976	-0,4

Média de taxas MAR = 13,46% anual

$$IP = ((\sum |R - MAR|) / |MAR|) = 3,50$$

b. Determinação do indicador IP para a destilaria de álcool de mandioca

QUADRO 27 - Taxas de retorno do empresário resultantes de variações de preços históricos em destilaria de álcool de mandioca

ÉPOCAS	Taxas de retorno R (% anual)	
	Observadas	Adotadas
1981	26,4	26,4
1980	-55,3	-55,3
1979	41,1	41,1
1978	31,7	31,7
1977	< -99	-99,0
1976	< -99	-99,0

Média de taxas MAR = -25,7% anual

|MAR| = 25,7% anual

IP = ((Σ |R-MAR|)/|MAR|) = 13,71

c. Determinação do indicador IPC para as destilarias de álcool

QUADRO 28 - Determinação de valores do indicador IPC

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
Matéria-prima da destilaria	Cana-de-açúcar	Mandioca
Taxa de retorno do empresário para preço de carvão vigente antes da implantação da destilaria = R (% anual)	23,1	38,4
Taxa de retorno do empresário para preço de carvão vigente durante a implantação da destilaria (% anual)	23,1	27,1
Taxa de retorno do empresário para média de preços de carvão após implantação da destilaria = RTB (% anual)	23,1	26,4
Valor do indicador = IPC $IPC = |R-RTB|/|RTB|$	0,0	0,4

d. Determinação do indicador IL para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar

QUADRO 29 - Taxas de retorno do empresário resultantes da variação locacional da destilaria de álcool de cana-de-açúcar

Aumento de custos locacionais (%)	Taxa interna de retorno do empresário (% anual)
44	0,4
45	-0,2

Aumento interpolado de custos locacionais para taxa de retorno nula - VCL

Rentabilidade - RTB

VCL = 44,7%

RTB = 23,1% anual

IL = $\left| (RTB/VCL) \right| = 0,51$

e. Determinação do indicador IL para a destilaria de álcool de mandioca

QUADRO 30 - Taxas de retorno do empresário resultantes da variação locacional da destilaria de álcool de mandioca

Aumento de custos locacionais (%)	Taxa interna de retorno do empresário (% anual)
13	0,9
14	-1,4

Aumento interpolado de custos locacionais para taxa de retorno nula - VCL

Rentabilidade - RTB

VCL = 13,4%

RTB = 26,4% anual

IL = $\left| (RTB/VCL) \right| = 1,97$

f. Determinação do indicador IAA para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar

Segundo informação de um órgão financiador de projetos, a cultura de cana-de-açúcar se caracteriza por tecnologia desenvolvida. Este avaliou a possibilidade de aperfeiçoamento do cultivo de cana-de-açúcar como "intensa" em uma escala de intensidade:

Extrema Intensa Regular Mínima Insignificante

Taxa de retorno resultante do aperfeiçoamento agrícola - R
Rentabilidade - RTB

$$EST = 3$$

$$R = 26,3\% \text{ anual}$$

$$RTB = 23,1\% \text{ anual}$$

$$IAA = |(R-RTB)/RTB| \cdot EST = 0,41$$

g. Determinação do indicador IAA para a destilaria de álcool de mandioca

Segundo informação de um órgão financiador de projetos, a cultura de mandioca se caracteriza por baixa tecnologia. Este avaliou a possibilidade de aperfeiçoamento do cultivo da mandioca como "mínima" em uma escala de intensidade:

Extrema Intensa Regular Mínima Insignificante

Taxa de retorno resultante do aperfeiçoamento agrícola - R
Rentabilidade - RTB

$$EST = 1$$

$$R = 55,5\% \text{ anual}$$

$$RTB = 26,4\% \text{ anual}$$

$$IAA = |(R-RTB)/RTB| \cdot EST = 1,10$$

h. Determinação do indicador ISMP para a destilaria de álcool de cana-de-açúcar

Segundo informação de um órgão financiador de projetos, a cultura de cana-de-açúcar não seria afetada por geadas na região de Joinville, o que permitiu avaliar como "insignificante" a possibilidade de falta de matéria-prima em uma escala de intensidade:

Extrema Intensa Regular Mínima Insignificante

QUADRO 31 - Taxas de retorno do empresário resultantes da variação de suprimento agrícola da destilaria de álcool de cana-de-açúcar

Variação de suprimento (%)	Taxa de retorno (% anual)
-73	0,3
-74	-1,1

Variação interpolada de suprimento agrícola para taxa de retorno nula - VSMP

Rentabilidade - RTB

EST = 0

VSMP = -73,2%

RTB = 23,1% anual

ISMP = $\left| \frac{RTB}{VSMP} \right| \cdot EST = 0$

i. Determinação do indicador ISMP para a destilaria de álcool de mandioca

Segundo informação de um órgão financiador de projetos, os fornecedores de mandioca podem ser atraídos para outros cultivos que se mostrem promissores, o que poderia afetar o suprimento de matéria-prima. Considerando a possibilidade de acidentes climáticos, ocorrência de pragas e a atratividade de cultivos diferentes da mandioca, este avaliou a possibilidade de falta de mandioca como "mínima" em uma escala de intensidade:

Extrema Intensa Regular Mínima Insignificante

QUADRO 32 - Taxas de retorno do empresário resultantes da variação de suprimento agrícola da destilaria de álcool de mandioca

Variação do suprimento (%)	Taxa de retorno (% anual)
-78	2,5
-79	-0,9

Variação interpolada de suprimento agrícola para taxa de retorno nula - VSMP

Rentabilidade - RTB

EST = 1

VSMP = -78,7%

RTB = 26,4% anual

ISMP = $\left| (RTB/VSMP) \right| \cdot EST = 0,33$

APÊNDICE 13

Planilhas da Análise de Sensibilidade da Ordenação
Conforme Desempenho de Destilariás

Destilaria de álcool de cana de açúcar	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Ordem de importância	1	1	1	3	3	2	3
	Valor de "p"	4	4	4	0	0	3	0
	Valor de "e"	3	3	3	3	3	0	3
	Peso de importância	5,5	5,5	5,5	1,5	1,5	3	1,5
Destilaria de álcool de cana de açúcar	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Unidade	Cr\$ 125.044.688	% anual 23,1	- 3,50	- 0	- 0,51	- 0,41	- 0
	Ordem de preferência	2	2	1	1	1	2	1
	Valor de "p"	0	0	1	1	1	0	1
	Valor de "e"	0	0	0	0	0	0	0
Destilaria de álcool de mandioca	Peso de preferência	0	0	1	1	1	0	1
	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Unidade	Cr\$ 84.063.888	% anual 26,4	- 13,71	- 0,4	- 1,97	- 1,10	- 0,33
	Valor do indicador	1	1	2	2	2	1	2
	Ordem de preferência	1	1	0	0	0	1	0
Combinação de pesos numéricos	Valor de "p"	0	0	0	0	0	0	0
	Valor de "e"	1	1	0	0	0	1	0
	Peso de preferência	1	1	0	0	0	1	0
	Indicadores	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Destilaria de álcool de cana-de-açúcar	0,0	0,0	5,5	1,5	1,5	0,0	1,5
Combinação de pesos numéricos	Destilaria de álcool de mandioca	5,5	5,5	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0

A V A L I A Ç Ã O

O R D E N A Ç Ã O

FIGURA 29 - Ordenação de destilarias - Importância intermediária do indicador IAA

QUADRO 33 - Termos constantes para determinação do indicador IAA

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Matéria-prima da destilaria		
Taxa de retorno do empresário para preços vigentes após aperfeiçoamento agrícola = R (% anual)	26,3	55,5
Indicador rentabilidade = RTB (% anual)	23,1	26,4
Termo constante = T $T = |(R - RTB) / RTB|$	0,13	1,10

QUADRO 34 - Valores extremos do indicador IAA para destilarias de álcool

ESTIMAÇÃO EST	INDICADOR IAA = T.EST	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
0	0,00	0,00
4	0,52	4,40

	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Ordem de importância	1	1	1	2	2	2	2
	Valor de "p"	4	4	4	0	0	0	0
	Valor de "e"	3	3	3	4	4	4	4
	Peso de importância	5,5	5,5	5,5	2	2	2	2
Destilaria de álcool de cana de açúcar	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Unidade	Cr\$	% anual	-	-	-	-	-
	Valor do indicador	125.044.688	23,1	3,50	0	0,51	0	0
	Ordem de preferência	2	2	1	1	1	2	1
	Valor de "p"	0	0	1	1	1	0	1
	Valor de "e"	0	0	0	0	0	0	0
	Peso de preferência	0	0	1	1	1	0	1
Destilaria de álcool de mandioca	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Unidade	Cr\$	% anual	-	-	-	-	-
	Valor do indicador	84.063.888	26,4	13,71	0,4	1,97	4,40	0,33
	Ordem de preferência	1	1	2	2	2	1	2
	Valor de "p"	1	1	0	0	0	1	0
	Valor de "e"	0	0	0	0	0	0	0
	Peso de preferência	1	1	0	0	0	1	0
Combinação de pesos numéricos	Indicadores	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Destilaria de álcool de cana-de-açúcar	0,0	0,0	5,5	2,0	2,0	0,0	2,0
	Destilaria de álcool de mandioca	5,5	5,5	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0
							AVALIAÇÃO	ORDENAÇÃO

FIGURA 32 - Ordenação de destilarias - Favorecimento extremo de destilaria de álcool de mandioca para indicador IAA

QUADRO 35 - Termos constantes para determinação do indicador
ISMP

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
Matéria-prima da destilaria		
Indicador rentabilidade = RTB (% anual)	23,1	26,4
Variação de suprimento agrícola resultando em taxa de retorno do empresário nula=VSMP (%)	-73,2	-78,7
Termo constante = T $T = | (RTB/VSMP) |$	0,31	0,33

QUADRO 36 - Valores extremos do indicador ISMP para destilarias
de álcool

ESTIMAÇÃO EST	INDICADOR ISMP = T.EST	
	Cana-de-açúcar	Mandioca
0	0	0
4	1,24	1,32

	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Ordem de importância	1	1	1	2	2	2	2
	Valor de "p"	4	4	4	0	0	0	0
	Valor de "e"	3	3	3	4	4	4	4
	Peso de importância	5,5	5,5	5,5	2	2	2	2
Destilaria de álcool de cana de açúcar	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Unidade	Cr\$	% anual	-	-	-	-	-
	Valor do indicador	125.044.688	23,1	3,50	0	0,51	0,41	0
	Ordem de preferência	2	2	1	1	1	2	1
	Valor de "p"	0	0	1	1	1	0	1
	Valor de "e"	0	0	0	0	0	0	0
	Peso de preferência	0	0	1	1	1	0	1
Destilaria de álcool de mandioca	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Unidade	Cr\$	% anual	-	-	-	-	-
	Valor do indicador	84.063.888	26,4	13,71	0,4	1,97	1,10	1,32
	Ordem de preferência	1	1	2	2	2	1	2
	Valor de "p"	1	1	0	0	0	1	0
	Valor de "e"	0	0	0	0	0	0	0
	Peso de preferência	1	1	0	0	0	1	0
Combinação de pesos numéricos	Indicadores	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Destilaria de álcool de cana-de-açúcar	0,0	0,0	5,5	2,0	2,0	0,0	2,0
	Destilaria de álcool de mandioca	5,5	5,5	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0

FIGURA 33 - Ordenação de destilarias - Favorecimento extremo da destilaria de álcool de cana-de-açúcar para
indicador ISMP

Destilaria de álcool de cana de açúcar	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Ordem de importância	1	1	1	2	2	2	2
	Valor de "p"	4	4	4	0	0	0	0
	Valor de "e"	3	3	3	4	4	4	4
	Peso de importância	5,5	5,5	5,5	2	2	2	2
Destilaria de álcool de cana de açúcar	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Unidade	Cr\$	% anual	-	-	-	-	-
	Valor do indicador	125.044.688	23,1	3,50	0	0,51	0,41	1,24
	Ordem de preferência	2	2	1	1	1	2	2
	Valor de "p"	0	0	1	1	1	0	0
Destilaria de álcool de mandioca	Valor de "e"	0	0	0	0	0	0	0
	Peso de preferência	0	0	1	1	1	0	0
	Indicador	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
	Unidade	Cr\$	% anual	-	-	-	-	-
	Valor do indicador	84.063.888	26,4	13,71	0,4	1,97	1,10	0
Combinação de pesos numéricos	Ordem de preferência	1	1	2	2	2	1	1
	Valor de "p"	1	1	0	0	0	1	1
	Valor de "e"	0	0	0	0	0	0	0
	Peso de preferência	1	1	0	0	0	1	1
	Indicadores	ARP	RTB	IP	IPC	IL	IAA	ISMP
Destilaria de álcool de cana-de-açúcar	Destilaria de álcool de cana-de-açúcar	0,0	0,0	5,5	2,0	2,0	0,0	0,0
	Destilaria de álcool de mandioca	5,5	5,5	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0

FIGURA 34 - Ordenação de destilarias - Favorecimento extremo da destilaria de álcool de mandioca para indicador ISMP

APÊNDICE 14 -

Programa Computacional

PROGRAMA COMPUTACIONAL

O programa tem por objetivo a determinação de termos necessários para cálculo de indicadores ARP, RTB, IP, IL, IAA, ISMP e IPC, eleitos e formulados na aplicação da metodologia de tomada de decisão desenvolvida neste trabalho. Consequentemente, em outras aplicações o presente programa talvez não seja adequado.

Além do montante de aplicação de recursos e da taxa interna de retorno do empresário, os demais termos necessários para o cálculo de indicadores resultam das análises de sensibilidade que o programa efetua. As análises envolvem o comportamento histórico de preços e custos, aperfeiçoamento de cultivo de matéria-prima, variação da localização da destilaria, variação de atendimento ao abastecimento e variação de preço do carvão. Em cada análise os dados correspondentes a esta são alterados, calculando-se o saldo resultante do empresário. O programa confronta o saldo com a aplicação de recursos do empresário e calcula a taxa interna de retorno associada.

As circunstâncias de desenvolvimento do programa, onde visava-se essencialmente que operasse de maneira correta, resultaram em estrutura com apenas uma função definida pelo usuário, além do programa principal. Independentemente disto a organização do programa principal envolve segmentos distintos e com separações claramente indicadas por comentários. Estes segmentos estruturam a descrição posterior do programa onde cada segmento apresenta uma função associada. O desenvolvimento da descrição acompanha paralelamente o encadeamento lógico das instruções do programa. Consequentemente, torna-se conveniente acompanhar a

descrição do programa juntamente com a sua listagem.

Apresentando-se em número de 198 e com naturezas que não favorecem classificação simples, as variáveis pertencentes ao programa não são listadas em grupo na descrição. Prefere-se mencionar cada variável de acordo com sua primeira ocorrência no encadeamento lógico das instruções do programa. Esta opção evita a formação de listas extensas e de leitura tediosa, além de tornar imediatamente compreensível o papel desempenhado pelas variáveis no programa. Os dados de entrada, em número de 200, admitem classificação e apresentam similaridades de natureza. Adicionalmente, todas instruções de entrada de dados encontram-se no início do programa, formando grupo com ordem próxima à de classificação. Opta-se então por listar em grupo os dados de entrada com ordem que se aproxima das suas primeiras ocorrências no encadeamento lógico das instruções do programa. São acrescentados os nomes FORTRAN adotados na codificação do programa à indicação por extenso de cada variável e cada dado de entrada nas ocorrências iniciais destes. Mesmo que em ocorrências posteriores as indicações da descrição do programa não explicitem os nomes FORTRAN associados às instruções, o sentido dos termos envolvidos permite estabelecer correspondência destes com suas referências em cada instrução da listagem.

A apresentação das informações dos relatórios de saída permite compreensão imediata, bastando comentar que para destilarias e épocas consideradas para análise são atribuídos códigos numéricos de identificação impressos nos relatórios. As taxas de retorno são pesquisadas em intervalo de valores definido antecipadamente no programa e determinadas por interpolação. A amplitude do intervalo de interpolação é fornecida nos relatórios por influir sobre a precisão do resultado desta. Quando a

taxa de retorno não é encontrada em intervalo de valores antecipadamente definido no programa a abreviatura IPNCT é impressa. Seu significado é "intervalo pesquisado não contém a taxa de retorno".

O desenvolvimento da aplicação da metodologia de tomada de decisão neste trabalho proporciona exemplos de emprego do programa computacional. Seleciona-se a destilaria de álcool de mandioca da aplicação para exemplificação desenvolvida paralelamente à descrição do programa computacional. Os registros de entrada de dados e a listagem de relatórios de saída são exibidos em figuras referenciadas ao longo da descrição do programa.

Ao usuário que deseje apenas executar o programa desenvolvido, interessa a entrada de dados descrita a seguir. No caso de eleição e formulação de indicadores distintos dos considerados neste trabalho, e quando se considerar preferível modificar o programa desenvolvido aqui a codificar outro específico para situação distinta, torna-se necessário conhecimento da estrutura do programa que pode ser obtido consultando-se o restante da descrição deste.

A seguir descreve-se o encadeamento lógico das instruções do programa computacional apresentadas na figura 35. A descrição estrutura-se em termos de segmentos do programa que realizam diferentes funções.

a. Declaração de variáveis do programa

Este segmento do programa declara explicitamente o tipo e cardinalidade de variáveis referenciadas no programa. Na figura

35, inicia-se na linha 600 e finda na linha 1390. Variáveis sem declaração explícita têm seus tipos definidos automaticamente de acordo com as regras de formação de nomes específicas do FORTRAN.

```

INTEGER SEM
INTEGER ANOIMP,AIM1,AINVD
REAL MEG,INS,MLF,MTC
REAL JF,NSD,JNF
INTEGER CRC
INTEGER ANO
INTEGER VIDE ST
INTEGER SEMIMP
INTEGER ANGLMT
REAL NUC,NUCAP
REAL MD,LV,NT
REAL MDP,MDT
REAL IMPALC
INTEGER CATHD
INTEGER CATPA
INTEGER CATSF
REAL MANCON
REAL MPRPRO,MPRTER,MSEC
INTEGER CATSV
REAL NPA
REAL NESV
REAL ICM
REAL LLAIR,IR,LLCIR
REAL NAHD
REAL LCTVCD
REAL LH
REAL NESF
INTEGER SIJNF,SMTJNF,SFJNF,SIJF,SMTJF,SFJF
INTEGER SEMINI
INTEGER ALMTMI
INTEGER R,W
REAL NECESS
DIMENSION LTC(12)
VCA00600
VCA00610
VCA00620
VCA00630
VCA00640
VCA00650
VCA00660
VCA00670
VCA00680
VCA00690
VCA00700
VCA00710
VCA00720
VCA00730
VCA00740
VCA00750
VCA00760
VCA00770
VCA00780
VCA00790
VCA00800
VCA00810
VCA00820
VCA00830
VCA00840
VCA00850
VCA00860
VCA00870
VCA00880
VCA00890
VCA00900
VCA00910
VCA00920

```

FIGURA-35 --Listagem-do programa computacional

DIMENSION	UF(24), UNF(24), FPRO(30), FTER(30), FTOT(30)	VCA00930
DIMENSION	SD(24), JF(24), NSD(24), JNF(24)	VCA00940
DIMENSION	AMFIN(30), DFF(30), SDVD(30)	VCA00950
DIMENSION	NUCAP(5)	VCA00960
DIMENSION	RPC(30)	VCA00970
DIMENSION	HD(30), NAHD(30)	VCA00980
DIMENSION	PA(30), NPA(30)	VCA00990
DIMENSION	SF(30), NESF(30)	VCA01000
DIMENSION	CPFTOT(30)	VCA01010
DIMENSION	SV(30), NESV(30)	VCA01020
DIMENSION	PQ(30), PPQ(30), FTPQ(30), DPQ(30)	VCA01030
DIMENSION	CPVTOT(30)	VCA01040
DIMENSION	DGTOT(20)	VCA01050
DIMENSION	CF(30), CVRV(30), RT(30), CFMJ(30)	VCA01060
DIMENSION	CTOT(30)	VCA01070
DIMENSION	ROL(30), RNE(30)	VCA01080
DIMENSION	LDIR(20)	VCA01090
DIMENSION	DSPBRT(30), LSPLQ(30)	VCA01100
DIMENSION	SANTO(20), SARIO(30)	VCA01110
DIMENSION	ACUP(30)	VCA01120
DIMENSION	CGP(31)	VCA01130
DIMENSION	LCTVDD(30)	VCA01140
DIMENSION	PE(30), PECJ(30)	VCA01150
DIMENSION	CAPAG(20)	VCA01160
DIMENSION	FPOC(10), FMEQ(10), FINS(10), FVCL(10), FATE(10), FIPT(10)	VCA01170
DIMENSION	FMLE(10), FMIG(10), FESC(10)	VCA01180
DIMENSION	FVER(30)	VCA01190
DIMENSION	DF(30), DNF(30)	VCA01200
DIMENSION	DEPREC(30), AMT7C(30)	VCA01210
DIMENSION	COP(30)	VCA01220
DIMENSION	FTEST(30)	VCA01230
DIMENSION	VRPA(10), VRPDP(10), VRPGLP(10)	VCA01240
DIMENSION	VRPPD(10), VRCMD(10)	VCA01250

FIGURA 35 - Continuação

```

DIMENSION VRPCN(10),VRCCN(10)
DIMENSION VRPSC(10),VRCSG(10)
DIMENSION TI1M14(10),TI1MAX(10),TI1INC(10)
DIMENSION VOAPND(10),VOACMD(10)
DIMENSION VOAPCN(10),VOACCN(10)
DIMENSION VOAPSC(10),VOACSG(10)
DIMENSION TI2MIN(10),TI2MAX(10),TI2INC(10)
DIMENSION AMORT(20)
DIMENSION AILPIN(10),AILMAX(10),AILINC(10)
DIMENSION TI3PIN(10),TI3MAX(10),TI3INC(10)
DIMENSION VSMIN(10),VSMAX(10),VSINC(10)
DIMENSION TI4MIN(10),TI4MAX(10),TI4INC(10)
DIMENSION VMINPC(10),VMAXPC(10),VINPCPC(10)
DIMENSION TI5MIN(10),TI5MAX(10),TI5INC(10)

LEITURA DOS DADOS

R=5
W=6

READ(R,101)CD
READ(R,101)PCC,MEQ,INS,VCL,AIE,TPT,MLE,MIS,ESC,CCNV
101 FORMAT(T02,F25.11)

READ(R,100)ANGIMP,AIMI,VIDEFI,AIMVC
100 FORMAT(T02,I13)

READ(R,99)SEMINP,SEMINI
99 FORMAT(T02,I13)

DO 103 I=1,SEMINP
  READ(R,102)FREQ(I),FVCL(I),FATL(I),FIPT(I),FMLE(I)
  READ(R,102)FHTG(I),FESG(I)

```

```

VCA01260
VCA01270
VCA01280
VCA01290
VCA01300
VCA01310
VCA01320
VCA01330
VCA01340
VCA01350
VCA01360
VCA01370
VCA01380
VCA01390
VCA01400
VCA01410
VCA01420
VCA01430
VCA01440
VCA01450
VCA01460
VCA01470
VCA01480
VCA01490
VCA01500
VCA01510
VCA01520
VCA01530
VCA01540
VCA01550
VCA01560
VCA01570
VCA01580

```

FIGURA-35 - Continuação


```

102 FORMAT(T02,F25.11)
103 CONTINUE
C
    READ(R,104)TE,TCMP
104 FORMAT(T02,F25.11)
C
    READ(R,105)PREIN
105 FORMAT(T02,F25.11)
C
    READ(R,106)FCCR,VPERIN
106 FORMAT(T02,F25.11)
C
    READ(R,107)CRC
107 FORMAT(T02,I13)
C
    READ(R,109)AMOLMT
109 FORMAT(T02,I13)
C
    READ(R,110)(NUCAP(I),I=1,5)
110 FORMAT(T02,F25.11)
C
    READ(R,111)VOLDIA,CIANG,DIACN,DIAME,DIASG
111 FORMAT(T02,F25.11)
C
    READ(R,112)CTCDA,CTMDA,CTSDA
    READ(R,112)RAB,RGV,RLP,RAG,RFL,REA,RLP,RLV,RNT
    READ(R,112)RFS,RVN,RRG,RCP,RBG,RACSG,RGBD
112 FORMAT(T02,F25.11)
C
    READ(R,98)NPG
98 FORMAT(T02,I13)
C
    READ(R,97)(RPC(I),I=1,NPG)

```

VCA01590
VCA01600
VCA01610
VCA01620
VCA01630
VCA01640
VCA01650
VCA01660
VCA01670
VCA01680
VCA01690
VCA01700
VCA01710
VCA01720
VCA01730
VCA01740
VCA01750
VCA01760
VCA01770
VCA01780
VCA01790
VCA01800
VCA01810
VCA01820
VCA01830
VCA01840
VCA01850
VCA01860
VCA01870
VCA01880
VCA01890
VCA01900
VCA01910

FIGURA 35 - Continuação

```

97  FORMAT(T02,F25.11)
C
  READ(R,113)FCP,ACP,FCI,ACT,FMP,AMP,FMT,AMT,FSP,ASP,FST,AST
  READ(R,113)FRP,FRT
113  FORMAT(T02,F25.11)
C
  READ(R,114)PALC,PFS,PRC,PCP,PBG,PACSG,INPALC
  READ(R,114)FALSUR,FALVEN,FCPSUB,FCPVEN
  READ(R,114)CTASDP,POP,CTCSAA,PAA,POLP,CGBSGI
114  FORMAT(T02,F25.11)
C
  READ(R,115)CATHD
115  FORMAT(T02,I13)
C
  DC 117 I=1,CATHD
  READ(R,116)HD(I),NAHD(I)
116  FORMAT(T02,F25.11)
117  CONTINUE
C
  READ(R,118)CATRA
118  FORMAT(T02,I13)
C
  DC 120 I=1,CATRA
  READ(R,119)PA(I),NPA(I)
119  FORMAT(T02,F25.11)
120  CONTINUE
C
  READ(R,121)CATSF
121  FORMAT(T02,I13)

```

VCA01920
VCA01930
VCA01940
VCA01950
VCA01960
VCA01970
VCA01980
VCA01990
VCA02000
VCA02010
VCA02020
VCA02030
VCA02040
VCA02050
VCA02060
VCA02070
VCA02080
VCA02090
VCA02100
VCA02110
VCA02120
VCA02130
VCA02140
VCA02150
VCA02160
VCA02170
VCA02180
VCA02190
VCA02200

FIGURA 35 - Continuação

```

C
DO 123 I=1,CATSF
  READ(R,122)SF(I),NESF(I)
122 FORMAT(T02,F25.11)
123 CONTINUE

C
  READ(R,124)GME,PMD,CCN,PCN,CSG,PSG,PEA,PFB,FLV,PNT
  READ(R,124)(PPQ(I),I=1,NPQ)
  READ(R,124)CMAC,CRM,PRM,PCV,PLH,PEL
124 FORMAT(T02,F25.11)

C
  READ(R,125)DMDP,CTMD,DCNP,CTCNP,DSOP,CTSG,CMOT,FTMD,DCNT,FICNT
  READ(R,125)DSCT,FTSCT,DEA,FTEA,DEB,FTEB,DLV,FTLV,UNT,FTNT
  READ(R,125)(GPO(I),I=1,NPQ)
  READ(R,125)CRMP,CTRM,CRMT,FTRM,DCV,FICV,DLH,FILE
  READ(R,125)DVN,CIVN,FFF,FFV,FRF,FRV,FMF,FMV,DIF,DIR,DTM
125 FORMAT(T02,F25.11)

C
  READ(R,126)CATSV
126 FORMAT(T02,I13)

C
DO 128 I=1,CATSV
  READ(R,127)SV(I),NESV(I)
127 FORMAT(T02,F25.11)
128 CONTINUE

C
  READ(R,129)CPNPR
129 FORMAT(T02,F25.11)

C
  READ(R,130)TMA
130 FORMAT(T02,F25.11)

```

VCA02210
VCA02220
VCA02230
VCA02240
VCA02250
VCA02260
VCA02270
VCA02280
VCA02290
VCA02300
VCA02310
VCA02320
VCA02330
VCA02340
VCA02350
VCA02360
VCA02370
VCA02380
VCA02390
VCA02400
VCA02410
VCA02420
VCA02430
VCA02440
VCA02450
VCA02460
VCA02470
VCA02480
VCA02490
VCA02500
VCA02510

FIGURA 35 - Continuação

```

C      READ(R,0131)NV
0131  FORMAT(T02,I13)
C
      READ(R,0132)(VRPA(I1),I1=1,NV)
      READ(R,0132)(VRPEP(I1),I1=1,NV)
      READ(R,0132)(VRPELP(I1),I1=1,NV)
      READ(R,0132)(VRPMD(I1),I1=1,NV)
      READ(R,0132)(VRPMD(I1),I1=1,NV)
      READ(R,0132)(VRPCN(I1),I1=1,NV)
      READ(R,0132)(VRCCN(I1),I1=1,NV)
      READ(R,0132)(VRPSG(I1),I1=1,NV)
      READ(R,0132)(VRCSG(I1),I1=1,NV)
0132  FORMAT(T02,F25.11)
C
      READ(R,0133)(TI1MIN(I1),TI1MAX(I1),TI1INC(I1),I1=1,NV)
0133  FORMAT(T02,F25.11)
C
      DO 0135 I2=1,NV
      READ(R,00134)VOAPMC(I2),VOACMD(I2),VOAPCN(I2),VLACCN(I2)
      READ(R,00134)VOAPSG(I2),VOACSG(I2)
00134  FORMAT(T02,F25.11)
0135  CONTINUE
C
      READ(R,0136)(TI2MIN(I2),TI2MAX(I2),TI2INC(I2),I2=1,NV)
136  FORMAT(T02,F25.11)
C
      READ(R,0137)(AILMIN(I3),AILMAX(I3),AILINC(I3),I3=1,NV)
0137  FORMAT(T02,F25.11)
C
      READ(R,0138)(TI3MIN(I3),TI3MAX(I3),TI3INC(I3),I3=1,NV)
0138  FORMAT(T02,F25.11)

```

VCA02520
VCA02530
VCA02540
VCA02550
VCA02560
VCA02570
VCA02580
VCA02590
VCA02600
VCA02610
VCA02620
VCA02630
VCA02640
VCA02650
VCA02660
VCA02670
VCA02680
VCA02690
VCA02700
VCA02710
VCA02720
VCA02730
VCA02740
VCA02750
VCA02760
VCA02770
VCA02780
VCA02790
VCA02800
VCA02810
VCA02820
VCA02830

FIGURA 35 - Continuação

```

C      READ(R,0139)(VSMIN(I4),VSMAX(I4),VSINC(I4),I4=1,NV)
0139  FORMAT(T02,F25.11)
C
C      READ(R,0140)(TI4MIN(I4),TI4MAX(I4),TI4INC(I4),I4=1,NV)
0140  FORMAT(T02,F25.11)
C
C      READ(R,0141)(VMINPC(I5),VMAXPC(I5),VINCPC(I5),I5=1,NV)
      READ(R,0141)CM
0141  FORMAT(T02,F25.11)
C
C      READ(R,0142)(TI5MIN(I5),TI5MAX(I5),TI5INC(I5),I5=1,NV)
0142  FORMAT(T02,F25.11)
C
C      READ(R,050)DIAFMP,PZPFMP
050   FORMAT(T02,F25.11)
C
C      READ(R,051)MSPDCA
051   FORMAT(T02,I13)
C
C      CALCULO DOS DESEMBOLSOS FINACIAVEIS SEMESTRAIS NA IMPLANTACAO
PERIODO DO ANO 0-1 AG ANO (ANDIMP-1)-(ANDIMP)
DO 01 SEM=1,SEMIMP
I=SEM
UF(I)=PDC*FPOC(I)+MEQ*FMEQ(I)+INS*FINS(I)+VCL*FVCL(I)+ATE*FATE(I)
UF(I)=UF(I)+TPT*FTPT(I)+MLE*FMLE(I)+MTG*FMIG(I)+ESC*FESC(I)
01  CONTINUE

```

VCA02840
VCA02850
VCA02860
VCA02870
VCA02880
VCA02890
VCA02900
VCA02910
VCA02920
VCA02930
VCA02940
VCA02950
VCA02960
VCA02970
VCA02980
VCA02990
VCA03000
VCA03010
VCA03020
VCA03030
VCA03040
VCA03050
VCA03060
VCA03070
VCA03080
VCA03090
VCA03100
VCA03110
VCA03120
VCA03130

FIGURA 35 - Continuação

C	CALCULOS DOS DESEMBOLSOS NAO-FINANCIAVEIS SEMESTRAIS NA IMPLANTACAO	VCA03140
C	EXCLUI-SE O CAPITAL DE GIRO	VCA03150
C		VCA03160
C		VCA03170
C		VCA03180
	UNF(1)=TE	VCA03190
	DO 02 SEM=2, SEMIMP	VCA03200
	UNF(SEM)=C.	VCA03210
	02 CONTINUE	VCA03220
C		VCA03230
C	CALCULO DOS DESEMBOLSOS FINANCIAVEIS E NAO-FINANCIAVEIS APCS A	VCA03240
C	IMPLANTACAO --- EXCLUI-SE O CAPITAL DE GIRC	VCA03250
C		VCA03260
	DO 77 SEM=SEMIM1,24	VCA03270
	UF(SEM)=0.	VCA03280
	UNF(SEM)=C.	VCA03290
	77 CONTINUE	VCA03300
C		VCA03310
C	DEFINICAO DE PERIODOS DE JURDS SEMESTRAIS E TAXAS CCRRESPONDENTES	VCA03320
C		VCA03330
	PTJNF=0.00	VCA03340
	STJNF=0.024695	VCA03350
C		VCA03360
	SIJNF=1	VCA03370
	SMTJNF=9	VCA03380
	SFJNF=24	VCA03390
C		VCA03400
	PTJF=0.2449899	VCA03410
	STJF=0.024695	VCA03420
C		VCA03430
	SIJF=1	VCA03440
	SMTJF=3	VCA03450
	SFJF=8	VCA03460

FIGURA 35 - Continuação

```

C      TAXA MAXIMA DE ENCARGOS FINANCEIROS ANUAIS
C      TM=0.55
C      CALCULO DOS SALDO DEVEDOR, JURO NAO-FINANCIADO, JURO FINANCIADO E AMVCA03520
C      C NO PERIODO DO ANC C-1 AO ANC 11-12 --- TCCCS VALORES SEMESTRAIS VCA03530
C      DO 05 SEM=1,24
C      IF((SEM.LT.SIUNF) TJNF=0.
C      IF((SEM.GE.SIUNF).AND.(SEM.LT.SMTJNF)) TJNF=PTJNF
C      IF((SEM.GE.SMTJNF).AND.(SEM.LE.SFJNF)) TJNF=STJNF
C      IF((SEM.GT.SFJNF) TJNF=C.
C      IF((SEM.LT.SIUNF) TJNF=0.
C      IF((SEM.GE.SIUNF).AND.(SEM.LT.SMTJNF)) TJNF=PTJNF
C      IF((SEM.GE.SMTJNF).AND.(SEM.LE.SFJNF)) TJNF=STJNF
C      IF((SEM.GT.SFJNF) TJNF=0.
C      CALCULO DAS TAXAS DE JUROS ANUAIS
C      TJFA=((1.+TJF)**2)-1.
C      TJNFA=((1.+TJNF)**2)-1.
C      CALCULO DA CORRECAO MONETARIA ANUAL
C      IF((FCOR*VRORT)+TJFA+TJNFA).GT.TM) GO TO 405
C      GO TO 406
C      405 CRCMNT=TM-(TJFA+TJNFA)
C      GO TO 407
VCA03470
VCA03480
VCA03490
VCA03500
VCA03510
VCA03520
VCA03530
VCA03540
VCA03550
VCA03560
VCA03570
VCA03580
VCA03590
VCA03600
VCA03610
VCA03620
VCA03630
VCA03640
VCA03650
VCA03660
VCA03670
VCA03680
VCA03690
VCA03700
VCA03710
VCA03720
VCA03730
VCA03740
VCA03750
VCA03760
VCA03770

```

FIGURA 35 - Continuação

```

C      406  CRGMNT=FCCR*VRORIN
          GO TO 407
C
C      407  CONTINUE
C
C      CALCULO DO PRIMEIRO SEMESTRE
C
C      IF(SEM.NE.1) GO TO 399
C      SD(1)=UF(1)*PRFIN/100.
C      JNF(1)=SD(1)*TJNF
C      JF(1)=SD(1)*TJF
C      AMORT(1)=0.
C      NSD(1)=SD(1)+JF(1)-AMORT(1)
C      GO TO 05
C
C      CALCULO DO SEGUNDO SEMESTRE
C
C      399  CONTINUE
C      IF(SEM.NE.2) GO TO 400
C      SD(2)=NSD(1)+UF(2)*PRFIN/100.
C      JNF(2)=SD(2)*TJNF
C      JF(2)=SD(2)*TJF
C      AMORT(2)=0.
C      NSD(2)=SD(2)+JF(2)-AMORT(2)
C      GO TO 05
C
C      CALCULO DOS SEMESTRES 3 A 24
C
C      400  CONTINUE
C
C      CORRECAO SUBSIDIADA DO SALDO DEVEDOR
C

```

```

VCA03780
VCA03790
VCA03800
VCA03810
VCA03820
VCA03830
VCA03840
VCA03850
VCA03860
VCA03870
VCA03880
VCA03890
VCA03900
VCA03910
VCA03920
VCA03930
VCA03940
VCA03950
VCA03960
VCA03970
VCA03980
VCA03990
VCA04000
VCA04010
VCA04020
VCA04030
VCA04040
VCA04050
VCA04060
VCA04070
VCA04080
VCA04090
VCA04100

```

FIGURA 35 - Continuação


```

CSDS=((1.+CRCMNT)/(1.+VRORTN/0.85))
IRDSP2=(SEM-((SEM/2)*2))
CSD=1.
IF(IRDSP2.NE.0) CSD=CSDS
SD(SEM)=NSD(SEM-1)*CSD+UF(SEM)*PRFIN/100.
JF(SEM)=SD(SEM)*TJF
JNF(SEM)=SD(SEM)*TJNF

C
IF(SEM.GT.2*CRC) GO TO 401
AMORT(SEM)=0.
NPP=0
NPR=24-(2*CRC)
GO TO 06

C
401 CONTINUE
AMORT(SEM)=SD(SEM)/NPR
NPP=NPP+1
NPR=NPR-1
GO TO 06

C
06 CONTINUE
NSD(SEM)=SD(SEM)+JF(SEM)-AMORT(SEM)

C
05 CONTINUE

C
CALCULO DOS AMORTIZACAO, DESPESAS FINANCEIRAS E SALDO DEVECCR DO
FINANCIAMENTO, TCCS ANUAIS, DO ANG 0-1, AO ANG 11-12

C
DO 07 ANO=1,12
AMFIN(ANO)=AMORT(2*ANO-1)+AMORT(2*ANO)
CFF(ANO)=JNF(2*ANO-1)+JNF(2*ANO)
SDVD(ANO)=NSD(2*ANO)

C
07 CONTINUE

```

VCA04110
VCA04120
VCA04130
VCA04140
VCA04150
VCA04160
VCA04170
VCA04180
VCA04190
VCA04200
VCA04210
VCA04220
VCA04230
VCA04240
VCA04250
VCA04260
VCA04270
VCA04280
VCA04290
VCA04300
VCA04310
VCA04320
VCA04330
VCA04340
VCA04350
VCA04360
VCA04370
VCA04380
VCA04390
VCA04400
VCA04410
VCA04420
VCA04430

FIGURA 35 - Continuação

```

C          VCA04440
C          VCA04450
C          VCA04460
C          VCA04470
C          VCA04480
C          VCA04490
C          VCA04500
C          VCA04510
C          VCA04520
C          VCA04530
C          VCA04540
C          VCA04550
C          VCA04560
C          VCA04570
C          VCA04580
C          VCA04590
C          VCA04600
C          VCA04610
C          VCA04620
C          VCA04630
C          VCA04640
C          VCA04650
C          VCA04660
C          VCA04670
C          VCA04680
C          VCA04690
C          VCA04700
C          VCA04710
C          VCA04720
C          VCA04730
C          VCA04740
C          VCA04750

C          CALCULO DOS AMORTIZACAO, DESPESAS FINANCEIRAS E SALDO DEVEDOR DO
C          FINANCIAMENTO, TODOS ANUAIS, DO ANO 12-13 AC FIM DA VIDA DESTILARIA
C
C          DO 08 ANO=13,AIMVD
C          AMFIN(ANO)=0.
C          DFF(ANO)=0.
C          SCVD(ANO)=0.
C          08 CONTINUE
C
C          CALCULO DAS FONTES DE RECURSOS PROPRIOS,TERCEIROS E TOTAIS
C
C          DO 03 SEM=1,SEMIMP
C          FPRO(SEM)=UNF(SEM)+((UF(SEM))*((100.-PRFIN)/100.))+JNF(SEM)
C          FTER(SEM)=(UF(SEM))*((PRFIN/100.))+JF(SLM)
C          FTOT(SEM)=FPRO(SEM)+FTER(SEM)
C          03 CONTINUE
C
C          CALCULO DAS CONTAS DO DEM. LUCROS CU PERDAS
C
C          PASSO DE VARIACOES SAZONAIS DE PRECOS E CUSTOS DE MATERIAS-PRIMAS
C
C          DO 9959 I1=1,NV
C
C          WRITE(W,1000)CD
C          1000 FORMAT(IH1,'ANALISE DE SENSIBILIDADE DA DESTILARIA NUMERO',F6.0)
C          DO 999 I1I1=1,2
C          WRITE(W,998)
C          998 FORMAT('0.....',)
C          1.....',)
C          999 CONTINUE

```

FIGURA 35 - Continuação

```

VCA04760
VCA04770
VCA04780
VCA04790
VCA04800
VCA04810
VCA04820
VCA04830
VCA04840
VCA04850
VCA04860
VCA04870
VCA04880
VCA04890
VCA04900
VCA04910
VCA04920
VCA04930
VCA04940
VCA04950
VCA04960
VCA04970
VCA04980
VCA04990
VCA05000
VCA05010
VCA05020
VCA05030
VCA05040
VCA05050
VCA05060
VCA05070

CALCULO DOS PRECCS E CUSTOS SAZONALIZADOS

PAC=PAC*VRPA(11)
PDP=PDP*VRPDP(11)
PGLP=PGLP*VRPGLP(11)
PMD=PMD*VRPMD(11)
CMD=CMD*VRCMD(11)
PCN=PCN*VRPCN(11)
CCN=CCN*VRCCN(11)
PSG=PSG*VRPSG(11)
CSG=CSG*VRCSG(11)

IMPRESSAO DOS PRECCS E CUSTOS SAZONALIZADOS

WRITE(W,6070)
6070 FORMAT(1H1,105,'A VARIACAO TEMPORAL DE PRECCS E CUSTOS')
WRITE(W,6075)CD,11
6075 FORMAT( /,1H,105,'AFETA A DESTILARIA ',F5.0,' NA DATA ',
1
WRITE(W,6080)
6080 FORMAT( /,1H,105,'COMO SEQUE ',)
WRITE(W,6085)
6085 FORMAT( ///,1H,105,'COMBUSTIVEL DU')
WRITE(W,6090)
6090 FORMAT( /,1H,105,'MATERIA--PRIMA',127,'PRECC',153,'CUSTO')
WRITE(W,6095)PAC
6095 FORMAT( //,1H,105,' ALCOOL',127,'CR$',F7.2,' / LITRO',VCA05030
1
WRITE(W,6100)PGLP
6100 FORMAT( /,1H,105,' C.L.P.',127,'CR$',F7.2,' / KILG ',VCA05060
1
WRITE(W,6105)PMD
6105 FORMAT( //,1H,105,' ALCOOL',127,'CR$',F7.2,' / LITRO',VCA05080
1
WRITE(W,6110)CMD
6110 FORMAT( /,1H,105,' C.L.P.',127,'CR$',F7.2,' / KILG ',VCA05100
1
WRITE(W,6115)PCN
6115 FORMAT( //,1H,105,' ALCOOL',127,'CR$',F7.2,' / LITRO',VCA05120
1
WRITE(W,6120)CCN
6120 FORMAT( /,1H,105,' C.L.P.',127,'CR$',F7.2,' / KILG ',VCA05140
1
WRITE(W,6125)PSG
6125 FORMAT( //,1H,105,' ALCOOL',127,'CR$',F7.2,' / LITRO',VCA05160
1
WRITE(W,6130)CSG
6130 FORMAT( /,1H,105,' C.L.P.',127,'CR$',F7.2,' / KILG ',VCA05180
1

```

FIGURA 35 - Continuação

TXINC=TIINC(I1)

DESIGNA O LABEL PARA RETORNO APÓS OS CÁLCULOS PRINCIPAIS,
DESIGNA O LABEL PARA IMPRESSÃO, E
PROSSIGUE PARA OS CÁLCULOS PRINCIPAIS

ASSIGN 1007 TO IPONT
ASSIGN 4400 TO IED
GO TO 9998

PASSO DE EFEITOS DE APERFEIÇOAMENTO AGRÍCOLA

LABEL DE RETORNO PARA ESTE PASSO APÓS O DESVIO PARA OS CÁLCULOS
PRINCIPAIS OCORRIDO NO PASSO ANTERIOR

1007 CONTINUE

CÁLCULO DOS PREÇOS E CUSTOS OTIMIZADOS

PMD=PMD*VQAPMD(I1)
CMD=CMD*VQACMD(I1)
PCN=PCN*VQAPCN(I1)
CCN=CCN*VQACCN(I1)
PSG=PSG*VQAPSG(I1)
CSG=CSG*VQACSG(I1)

VCA05410
VCA05420
VCA05430
VCA05440
VCA05450
VCA05460
VCA05470
VCA05480
VCA05490
VCA05500
VCA05510
VCA05520
VCA05530
VCA05540
VCA05550
VCA05560
VCA05570
VCA05580
VCA05590
VCA05600
VCA05610
VCA05620
VCA05630
VCA05640
VCA05650
VCA05660
VCA05670
VCA05680
VCA05690
VCA05700
VCA05710
VCA05720

FIGURA 35 - Continuação

```

) VCA05730
) VCA05740
) VCA05750
VCA05760
),VCA05770
VCA05780
VCA05790
),VCA05800
VCA05810
VCA05820
),VCA05830
VCA05840
),VCA05850
VCA05860
VCA05870
),VCA05880
VCA05890
VCA05900
),VCA05910
VCA05920
VCA05930
),VCA05940
VCA05950
VCA05960
VCA05970
VCA05980
),VCA05990
VCA06000
VCA06010
VCA06020
VCA06030
VCA06040
VCA06050

```

FIGURA 35 - Continuação


```

WRITE(W,5011)
5011 FORMAT(//////,1H,T5,'VARIACAO LCCACIONAL DA DESTILARIA',T50,
1 'TAXA INTERNA DE RETORNO',T83,'INTERVALO DE')
WRITE(W,5012)
5012 FORMAT(/,1H,T83,'INTERPOLACAO')
WRITE(W,5013)
5013 FORMAT(1H+,T05,'RAZAO DE',T31,'ACRESCIMO')
WRITE(W,5014)
5014 FORMAT(/,1H+,T05,'ACRESCIMO',T31,'PERCENTUAL',T50,'EMPREENCIMENTO',
1 'T67,'EMPRESARIO',T83,'DE',T91,'TAXA')
WRITE(W,8000)
8000 FORMAT(/,1H+,T56,'( / )',T70,'( / )',T67,'( / )',//)
C
C INICIALIZACAO DE FATORES ACUMULADOS
C
I3=0
ACI3=1.
C
C CALCULO DOS INDICES DE VARIACAO LCCACIONAL
C
VLMAX=AILMAX(I1)
VLMIN=AILMIN(I1)
VLINC=AILINC(I1)
C
PI3=(VLMAX-VLMIN)/VLINC
NP13=IFIX(PI3)
NP13M1=NP13+1
C
5015 CONTINUE
IF(I3.EQ.0) GO TO 5016
IF((I3.GT.0).AND.(I3.LE.NP13)) GO TO 5017
IF(I3.EQ.NP13M1) GO TO 1019
VCA06370
VCA06380
VCA06390
VCA06400
VCA06410
VCA06420
VCA06430
VCA06440
VCA06450
VCA06460
VCA06470
VCA06480
VCA06490
VCA06500
VCA06510
VCA06520
VCA06530
VCA06540
VCA06550
VCA06560
VCA06570
VCA06580
VCA06590
VCA06600
VCA06610
VCA06620
VCA06630
VCA06640
VCA06650
VCA06660
VCA06670
VCA06680
VCA06690

```

FIGURA 35 - Continuação


```

C 5016 CONTINUE
    FI3=1.+(VLMIN/100.)
    GO TO 1016

C 5017 CONTINUE
    FI3=(100.+VLMIN+(I3)*VLINC)/(100.+VLMIN+(I3-1)*VLINC)
    GO TO 1016

C 1016 CONTINUE
    ACI3=ACI3*FI3
    VL=(ACI3-1.)*100.
    CMAG=CMAG*FI3
    BMDP=BMDP*FI3
    DCNP=DCNP*FI3
    DSGP=DSGP*FI3
    BMDT=BMDT*FI3
    CCNT=CCNT*FI3
    DSGT=DSGT*FI3
    CEA=CEA*FI3
    DER=DER*FI3
    DLV=DLV*FI3
    CNT=CNT*FI3
    CC 1017 IPQ=1,NPG
    DPG(IPQ)=DPG(IPQ)*FI3
    1017 CONTINUE
    CRMP=CRMP*FI3
    CRMT=CRMT*FI3
    CCV=CCV*FI3
    CLH=CLH*FI3
    CTF=CTF*FI3

```

VCA06700
 VCA06710
 VCA06720
 VCA06730
 VCA06740
 VCA06750
 VCA06760
 VCA06770
 VCA06780
 VCA06790
 VCA06800
 VCA06810
 VCA06820
 VCA06830
 VCA06840
 VCA06850
 VCA06860
 VCA06870
 VCA06880
 VCA06890
 VCA06900
 VCA06910
 VCA06920
 VCA06930
 VCA06940
 VCA06950
 VCA06960
 VCA06970
 VCA06980
 VCA06990
 VCA07000
 VCA07010
 VCA07020

FIGURA 35 - Continuação

```

DTR=CTR*FI3
DTM=DTM*FI3

C
PMD=PMD*FI3
PCN=PCN*FI3
PSG=PSG*FI3

C
WRITE(W,5018)ACI2,VL
5018 FORMAT(1H ,T05,F10.7,' ',F5.1,' ..... ')
C
TXMIN=TI3MIN(I1)
TXMAX=TI3MAX(I1)
TXINC=TI3INC(I1)

C
C DESIGNA O LABEL DE RETORNO,
C DESIGNA O LABEL DE IMPRESSAO,
C INCREMENTA O CONTADOR DE PASSAGEM PELA VARIACAO LCCACIONAL, E
C PCSSQUE PARA OS CALCULOS PRINCIPAIS
C
I3=I3+1
ASSIGN 5015 TO IPONT
ASSIGN 4401 TO IED
GO TO 9992

C
RECOMPOSICAO DE VALORES APÓS OS CALCULOS PRINCIPAIS

1019 CONTINUE
C
CMAG=CMAG/ACI3

C
DMDP=DMDP/ACI3
CCNP=CCNP/ACI3
DSGP=DSGP/ACI3

VCA07030
VCA07040
VCA07050
VCA07060
VCA07070
VCA07080
VCA07090
VCA07100
VCA07110
VCA07120
VCA07130
VCA07140
VCA07150
VCA07160
VCA07170
VCA07180
VCA07190
VCA07200
VCA07210
VCA07220
VCA07230
VCA07240
VCA07250
VCA07260
VCA07270
VCA07280
VCA07290
VCA07300
VCA07310
VCA07320
VCA07330
VCA07340
VCA07350

```

FIGURA 35 - Continuação

CMDT=DMDT/ACI3	VCA07360
DCNT=DCNT/ACI3	VCA07370
DSGT=DSGT/ACI3	VCA07380
DEA=DEA/ACI3	VCA07390
DEB=DEB/ACI3	VCA07400
DLV=DLV/ACI3	VCA07410
DNT=DNT/ACI3	VCA07420
DO 1020 IPQ=1,NPG	VCA07430
DPC(IPQ)=DPO(IPQ)/ACI3	VCA07440
CONTINUE	VCA07450
CRMP=CRMP/ACI3	VCA07460
DRMT=DRMT/ACI3	VCA07470
DCV=DCV/ACI3	VCA07480
DTF=DTF/ACI3	VCA07490
CTR=CTR/ACI3	VCA07500
DTM=DTM/ACI3	VCA07510
CLH=CLH/ACI3	VCA07520
	VCA07530
PMD=PMD/ACI3	VCA07540
PCN=PCN/ACI3	VCA07550
PSG=PSG/ACI3	VCA07560
	VCA07570
PROSSEGUE PARA O PASSO SEGUINTE	VCA07580
	VCA07590
	VCA07600
	VCA07610
	VCA07620
	VCA07630
WRITE(W,7100)CD,II	VCA07640
7100 FORMAT(1H1,TCE,'A VARIACAO DE SUPRIMENTC DE MATERIA-PRIMA AFETA ',	VCA07650
1 'A DESTILARIA ',F5.0,' NA DATA ',I3,' CCNO SEQUE ')	VCA07660
WRITE(W,7105)	VCA07670
7105 FORMAT(////,1H,TCE,'VARIACAO DE SUPRIMENTC DE MATERIA-PRIMA',	VCA07680
1 T50,'TAVA INTERNA DE REGORO',I83,'INTERVALO LE')	

FIGURA 35 - Continuação

```

WRITE(W,7110)
7110 FORMAT( /,1H ,T63,'INTERPLACAG')
WRITE(W,7115)
7115 FORMAT( /,1H+,T65,'RAZAO DE',T34,'DECRESCIMO')
WRITE(W,7120)
7120 FORMAT( /,1H ,T65,'DECRESCIMO',T34,'PERCENTUAL',T50,
1 'EMPREENHIMENTO',T67,'EMPRESARIO',T83,'DE',T91,'TAXA')
WRITE(W,7125)
7125 FORMAT( /,1H ,T55,'( / )',T72,'( / )',T87,'( / )',//)
C
C INICIALIZACAO DE FATOR CUMULADO
C
C
C I4=0
C ACI4=1.
C
C CALCULO DOS INDICES DE VARIACAO DE ATENDIMENTO
C
C VAMAX=VSMAX(I1)
C VAMIN=VSMIN(I1)
C VAINC=VSINC(I1)
C
C PI4=(VAMAX-VAMIN)/VAINC
C NPI4=IFIX(PI4)
C NPI4M1=NPI4+1
C
C 5023 CONTINUE
C IF(I4.EQ.0) GO TO 5024
C IF((I4.CI.0).AND.(I4.LE.NPI4)) GO TO 5025
C IF(I4.EQ.NPI4M1) GO TO 1024
C
C 5024 CONTINUE
C FI4=1.-(VAMIN/INC.)

```

VCA07690
VCA07700
VCA07710
VCA07720
VCA07730
VCA07740
VCA07750
VCA07760
VCA07770
VCA07780
VCA07790
VCA07800
VCA07810
VCA07820
VCA07830
VCA07840
VCA07850
VCA07860
VCA07870
VCA07880
VCA07890
VCA07900
VCA07910
VCA07920
VCA07930
VCA07940
VCA07950
VCA07960
VCA07970
VCA07980
VCA07990
VCA08000
VCA08010

FIGURA 35 - Continuação

```

C
GO TO 1022
C
5025 CONTINUE
FI4=((100.-(VAMIN+(I4)*VAINC))/(100.-(VAMIN+(I4-1)*VAINC))
GO TO 1022
C
1022 CONTINUE
ACI4=ACI4*FI4
VA=(1.-ACI4)*100.
C
ACP=ACP*FI4
ACT=ACT*FI4
AMP=AMP*FI4
AMT=AMT*FI4
ASP=ASP*FI4
AST=AST*FI4
C
WRITE(W,7130)ACI4,VA
7130 FORMAT(1H,105,F10.7,' ..... ',F5.1,
1      ,',T50)
C
TXMIN=TI4MIN(I1)
TXMAX=TI4MAX(I1)
TXINC=TI4INC(I1)
C
INCREMENTA O CONTADOR DE PASSAGENS PELA VARIACAO DE SUPRIMENTO,
PROSSIGUE PAR OS CALCULOS PRINCIPAIS
DESIGNA O LABEL DE RETORNO
DESIGNA O LABEL DE IMPRESSAO
I4=I4+1
ASSIGN 5023 TO IPONT
ASSIGN 4401 TO IEC
VCA08020
VCA08030
VCA08040
VCA08050
VCA08060
VCA08070
VCA08080
VCA08090
VCA08100
VCA08110
VCA08120
VCA08130
VCA08140
VCA08150
VCA08160
VCA08170
VCA08180
VCA08190
VCA08200
VCA08210
VCA08220
VCA08230
VCA08240
VCA08250
VCA08260
VCA08270
VCA08280
VCA08290
VCA08300
VCA08310
VCA08320
VCA08330
VCA08340

```

FIGURA 35 - Continuação

```

GO TO 9998
C
C COMPOSICAO DE VALORES APOS OS CALCULOS PRINCIPAIS
C
1024 CONTINUE
ACP=ACP/ACI4
ACT=ACT/ACI4
AMP=AMP/ACI4
AMT=AMT/ACI4
ASP=ASP/ACI4
AST=AST/ACI4
C
C PROSSEGUE PARA O PASSO SEGUINTE
C
C PASSO DE VARIACOES DE PRECO DE CARVAO
C
WRITE(W,5000)CD,II
5000 FORMAT(1H1,T05,'A VARIACAO DE PRECO DE CARVAO AFETA A DESTILARIA',
1 3X,F4.0,2X,'NA DATA',3X,I2,4X,'CCMO SEQUE ')
WRITE(W,5001)
5001 FORMAT(//////,1H,T05,'VARIACAO DE PRECO DE CARVAO',T38,
1 'VARIACAO DE FRETE SUBSIDIARIO',T72,'TAXA INTERNA DE ',
2 'RETORNO',T103,'INTERVALO DE')
WRITE(W,5002)
5002 FORMAT( /,1H,T05,'RAZAO',T22,'AUMENTO',T30,'RAZAO',T56,
1 'AUMENTO',T103,'INTERPOLACAO')
WRITE(W,5003)
5003 FORMAT( 1H,T05,'DE',T38,'DE')
WRITE(W,5004)
5004 FORMAT( 1H,T05,'AUMENTO',T22,'PERCENTUAL',T38,'AUMENTO',T56,
1 'PERCENTUAL',T72,'EMPREENHIMENTO',T89,'EMPRESARIO',T105,
2 'DE',T113,'TAXA')
WRITE(W,5005)

```

VCA08350
VCA08360
VCA08370
VCA08380
VCA08390
VCA08400
VCA08410
VCA08420
VCA08430
VCA08440
VCA08450
VCA08460
VCA08470
VCA08480
VCA08490
VCA08500
VCA08510
VCA08520
VCA08530
VCA08540
VCA08550
VCA08560
VCA08570
VCA08580
VCA08590
VCA08600
VCA08610
VCA08620
VCA08630
VCA08640
VCA08650
VCA08660
VCA08670

FIGURA 35 - Continuação

```

5005 FORMAT( /,IH ,T75,.( / ),T91,.( / ),T106,.( / ),.,//)
C
C INICIALIZACAO DE FATOR ACUMULADO F
C E DO CONTADOR I5
C
C ACI5=1.
C ACF=1.
C I5=0
C
C CALCULO DOS INDICES DE VARIACAO DE PREC DE CARVAD
C
C VPCMAX=VMAXPC(I1)
C VPCMIN=VMINPC(I1)
C VPCINC=VINCPC(I1)
C
C PI5=(VPCMAX-VPCMIN)/VPCINC
C NPI5=IFIX(PI5)
C NPI5M1=NPI5+1
C
C 5027 CONTINUE
C IF(I5.EQ.0) GO TO 5028
C IF((I5.GT.0).AND.(I5.LE.NPI5)) GO TO 5029
C IF(I5.EQ.NPI5M1) GO TO 1028
C
C 5028 CONTINUE
C FI5=1.+(VPCMIN/100.)
C FF=1.+(VPCMIN/100.)*CM)
C GO TO 1026
C
C 5029 CONTINUE
C FI5=(100.+VPCMIN+(I5)*VPCINC)/(100.+VPCMIN+(I5-1)*VPCINC)
C FF=(100.+(CM*(VPCMIN+(I5)*VPCINC)) /
C (100.+(CM*(VPCMIN+(I5-1)*VPCINC)))
C
1

```

FIGURA 35 - Continuação

```

C      GO TO 1026
C
C      1026 CONTINUE
C      AC15=AC15*F15
C      ACF=ACF*FF
C      VPC=(AC15-1.)*100.
C      VFF=(ACF-1.)*100.
C
C      PCV=PCV*F15
C      FFF=FFF*VFF
C      FFV=FFV*VFF
C
C      WRITE(W,5006)AC15,VPC,ACF,VFF
C      5006 FORMAT(1H,T3,F10.5,' ... ',F6.1,' ..... ',F8.5,' ..... ',
C      1      F6.1,' ..... ')
C
C      TXMIN=TI5MIN(I1)
C      TXMAX=TI5MAX(I1)
C      TXINC=TI5INC(I1)
C
C      INCREMENTA O CONTADOR DE VARIACOES DE PRECO DE CARVAC
C      E PROSSEQUE PARA OS CALCULOS PRINCIPAIS
C      APOS DESIGNAR O LABEL DE RETORNO
C      E O LABEL DE IMPRESSAO
C
C      IS=IS+1
C      ASSIGN 5027 TO IPONT
C      ASSIGN 4402 TO IED
C      GO TO 5592
C
C      RECOMPOSICAO DE VALORES APOS OS CALCULOS PRINCIPAIS
C
C
C

```

VCA09010
VCA09020
VCA09030
VCA09040
VCA09050
VCA09060
VCA09070
VCA09080
VCA09090
VCA09100
VCA09110
VCA09120
VCA09130
VCA09140
VCA09150
VCA09160
VCA09170
VCA09180
VCA09190
VCA09200
VCA09210
VCA09220
VCA09230
VCA09240
VCA09250
VCA09260
VCA09270
VCA09280
VCA09290
VCA09300
VCA09310
VCA09320
VCA09330

FIGURA 35 - Continuação


```

1028 CONTINUE
    PCV=PCV/ACIS
    FFF=FFF/ACF
    FFV=FFV/ACF

    PROSSEGUE PARA O PASSO SEGUINTE

    PASSO QUE CONSIDERA VARIAÇÃO DE PREÇO APENAS DA MATERIA-PRIMA E DO
    ALCOOL

    IMPRESSAO DE CARFECALHO

3070 WRITE(W,3070)
    FORMAT(1H,105,'A VARIAÇÃO TEMPORAL DE PREÇOS E CUSTOS')
    WRITE(W,3075)CD,11
3075 FORMAT( /,1H,105,'AFETA A DESTILARIA ',F5.0,' NA DATA ',
1
13)
    WRITE(W,3080)
3080 FORMAT( /,1H,105,'COMO SEGUIR')
    WRITE(W,3085)
3085 FORMAT( ///,1H,105,'COMBUSTIVEL (U')
    WRITE(W,3090)
3090 FORMAT( /,1H,105,'MATERIA--PRIMA',I27,'PRECOS',I53,'CUSTOS')
    WRITE(W,3095)PALC
3095 FORMAT( //,1H,105,' ALCOOL',I27,'CR$',F7.2,' / LITRO',
1
13X,'-----')
    WRITE(W,3100)PLP
3100 FORMAT( /,1H,105,' L.P.',I27,'CR$',F7.2,' / KILO ',
1
13X,'-----')
    WRITE(W,3105)PDC
3105 FORMAT( /,1H,105,' GASOLINA',I27,'CR$',F7.2,' / LITRO',
1
13X,'-----')

```

FIGURA 35 - Continuação

```

WRITE(W,3110)PMD,CMD
3110 FORMAT( /,1H ,TC5,' MANDIOCA',T27,'CR$',F7.2,' / KILG ',
1 '...',CR$',F7.2,' / KILG')
WRITE(W,3115)PCV,CCN
3115 FORMAT( /,1H ,TC5,'CANHA-DE-ACUCAR',T27,'CR$',F7.2,' / KILG ',
1 '...',CR$',F7.2,' / KILG')
WRITE(W,3120)PSG,CSSG
3120 FORMAT( /,1H ,TC5,'SORGO SACARINO',T27,'CR$',F7.2,' / KILG ',
1 '...',CR$',F7.2,' / KILG')
WRITE(W,3125)
3125 FORMAT( ///,1H ,T5,'TAXA INTERNA DE RETORNO',T38,'INTERVALE',
1 '...',DE')
WRITE(W,3130)
3130 FORMAT( /,1H ,T38,'INTERPOLACAO')
WRITE(W,3135)
3135 FORMAT( /,1H ,TC5,'EMPREENDIMENTO EMPRESARIO',T46,
1 'TAXA')
WRITE(W,3140)
3140 FORMAT( /,1H ,TC9,'( / )',T25,'( / )',T42,'( / )',///)
WRITE(W,3145)
3145 FORMAT( 1H ,TC5)
C
TXMIN=TIIMIN(11)
TXMAX=TIIMAX(11)
TXINC=TIINC(11)
C
PROSSIGUE PARA OS CALCULOS PRINCIPAIS
C
APOS DESIGNAR O LABEL DE RETORNO
C
ASSIGN 9999 TO IPONT
ASSIGN 4400 TO ILD
C

```

FIGURA 35 - Continuação

```

C LABEL DO INICIO DE CALCULOS PRINCIPAIS
C 9998 CONTINUE
C C A L C U L O S P R I N C I P A I S
C
C CALCULO DO NIVEL DE USO DA CAPACIDADE
C
C DO 14 ANO=AIM1, AIMVD
C IF(ANO.EQ.ANCIMP+1) NUC=NUCAP(1)
C IF(ANO.EQ.ANCIMP+2) NUC=NUCAP(2)
C IF(ANO.EQ.ANCIMP+3) NUC=NUCAP(3)
C IF(ANO.EQ.ANCIMP+4) NUC=NUCAP(4)
C IF(ANO.EQ.ANCIMP+5) NUC=NUCAP(5)
C IF(ANO.GT.ANCIMP+5) NUC=1.
C
C CALCULO DO VOLUME ANUAL DE ALCOOL AFETADO PELO NIVEL DE LSC DA
C CAPACIDADE
C
C ALC=VCLDIA*DIANO
C ALC=ALC*NUC
C
C CALCULO DO ATENDIMENTO E FORNECIMENTO PROPRIO, DE TERCEIROS E TCTAV
C
C AFCP=FCP*ACP
C AFCT=FCI*ACT
C AFC=AFCP+AFCT
C
C AFMP=FMP*AMP
C AFMT=FM*AMT
C AFM=AFMP+AFMT
C
VCA10000
VCA10010
VCA10020
VCA10030
VCA10040
VCA10050
VCA10060
VCA10070
VCA10080
VCA10090
VCA10100
VCA10110
VCA10120
VCA10130
VCA10140
VCA10150
VCA10160
VCA10170
VCA10180
VCA10190
VCA10200
VCA10210
VCA10220
VCA10230
VCA10240
VCA10250
VCA10260
VCA10270
VCA10280
VCA10290
VCA10300
VCA10310
VCA10320

```

FIGURA 35 - Continuação

AFSP=FSP*ASP	VCA10330
AFST=FST*AST	VCA10340
AFS=AFSP+AFST	VCA10350
	VCA10360
CALCULO DO VOLUME ANUAL DE MATERIAS-PRIMAS AFETADO PELO	VCA10370
ATENDIMENTO	VCA10380
	VCA10390
CN=VCLDIA*DIACII*CTCDA*AFC*NUC	VCA10400
MD=VCLDIA*DIAND*CTMDA*AFM*NUC	VCA10410
SG=VCLDIA*UIASG*CTSDA*AFS*NUC	VCA10420
	VCA10430
CALCULO DO VOLUME ANUAL DA ALCOOL AFETADO PELO ATENDIMENTO	VCA10440
	VCA10450
ALC=(CN/CTCDA)+(MD/CTMDA)+(SG/CTSDA)	VCA10460
	VCA10470
CALCULO DA INFLUENCIA SOBRE MATERIAS PRIMAS	VCA10480
	VCA10490
CNP=CN*AFCP	VCA10500
CNT=CN*AFCT	VCA10510
MDP=MD*AFMP	VCA10520
MCT=MD*AFMT	VCA10530
SGP=SG*AFSP	VCA10540
SGT=SG*AFST	VCA10550
	VCA10560
CALCULO DOS VOLUMES ANUAIS DE UTILIDADES	VCA10570
	VCA10580
LH=ALC*RLH	VCA10590
RM=ALC*RRM	VCA10600
CV=ALC*RCV	VCA10610
AG=ALC*RAG	VCA10620
EL=ALC*REL	VCA10630
	VCA10640
CALCULO DOS VOLUMES ANUAIS DE MATEIRAS SECUNDARIAS	VCA10650

FIGURA 35 - Continuação

C	EA=ALC*REA	VCA10660
	EB=ALC*REB	VCA10670
	LV=ALC*RLV	VCA10680
	NT=ALC*RNT	VCA10690
	DO 700 I=1,NPQ	VCA10700
	PG(I)=ALC*RPC(I)	VCA10710
	700 CONTINUE	VCA10720
		VCA10730
		VCA10740
C	CALCULO DOS VOLUMES ANUAIS DE SUB-PRODUTOS	VCA10750
C		VCA10760
C	FS=ALC*RFS	VCA10770
	VN=ALC*RVN	VCA10780
	RC=ALC*RRC	VCA10790
	CP=ALC*RCP	VCA10800
	RG=ALC*RBG	VCA10810
	ACSG=ALC*RACSG	VCA10820
	GBD=ALC*RGBD	VCA10830
		VCA10840
C	CALCULO DA INFLUENCIA SOBRE RAMA	VCA10850
C		VCA10860
C	RMP=RM*FRP	VCA10870
	RMT=RM*FRT	VCA10880
		VCA10890
C	CALCULO DOS VOLUMES DE VENDA E CONSUMO PROPRIO	VCA10900
C		VCA10910
C	ALCVEN=ALC*FALVEN	VCA10920
	ALCSUB=ALC*FALSUB	VCA10930
		VCA10940
C	CPVEN=CP*FCPVEN	VCA10950
	CPSUB=CP*FCPSUB	VCA10960
		VCA10970
C	GBDSUB=GBD	VCA10980

FIGURA 35 - Continuação

CD	DESCRICAO	PROGRAMA	CD	DESCRICAO	PROGRAMA
01	CALCULO DAS ECONOMIAS UNITARIAS DE SUBSTITUICAO	01	CALCULO DO FATURAMENTO E RECEITAS OPERACIONAIS E NAC-OPERACIONAL	01	CALCULO DO FATURAMENTO E RECEITAS OPERACIONAIS E NAC-OPERACIONAL
02	ECSDOP=POP/CTASDP	02	FATUR=ALCVEN*PALC+FS*PFS+RC*PRC+CPVEN*PCP+BC*PRG	02	FATUR=ALCVEN*PALC+FS*PFS+RC*PRC+CPVEN*PCP+BC*PRG
03	ECSBAA=PAA/CTCSAA	03	ROL(ANO)=FATUR-ALCVEN*IMPALC	03	ROL(ANO)=FATUR-ALCVEN*IMPALC
04	ECSGLP=PGLP/CGESGL	04	RNO(ANO)=ALCSUB*ECSDOP+CPSUB*ECBAA+GBDSUR*ECSCLP	04	RNO(ANO)=ALCSUB*ECSDOP+CPSUB*ECBAA+GBDSUR*ECSCLP
05		05	CALCULO DOS CUSTOS FIXOS	05	CALCULO DOS CUSTOS FIXOS
06		06	CALCULO DO PAGAMENTO DA DIRETORIA	06	CALCULO DO PAGAMENTO DA DIRETORIA
07		07	THD=0.	07	THD=0.
08		08	DO IC I=1,CATPD	08	DO IC I=1,CATPD
09		09	THD=THD+HD(I)*NAPD(I)	09	THD=THD+HD(I)*NAPD(I)
10	CONTINUE	10	HDEES=1.08*12.*THD	10	HDEES=1.08*12.*THD
11	CALCULO DO PAGAMENTO DE PESSOAL DE ADMINISTRACAO	11	TSPA=0.	11	TSPA=0.
12	DO II I=1,CATPA	12	TSPA=TSPA+PA(I)*NPA(I)	12	TSPA=TSPA+PA(I)*NPA(I)
13	CONTINUE	13	SPACEES=1.563*12.*TSPA	13	SPACEES=1.563*12.*TSPA

FIGURA 35 -- Continuação

C	CALCULO DO PAGAMENTO DA MAO-DE-OBRA FIXA	VCA11320
C	TSE=0.	VCA11330
	DC 12 I=1,CATSF	VCA11340
	TSE=TSE+SF(I)*NSES(I)	VCA11350
	12 CONTINUE	VCA11360
C		VCA11370
	SFEES=1.563*12.*TSE	VCA11380
C		VCA11390
C	CALCULO DO SEGURO, DA MANUTENCAO E DA CONSERVACAO	VCA11400
C		VCA11410
C	SEGURO=0.003*POC+C.03*MEG+C.03*INS+C.07*VCL+C.01*MLE	VCA11420
	MANCON=0.003*POC+C.03*NEQ+C.03*INS+C.15*VCL+C.01*MLE	VCA11430
		VCA11440
C		VCA11450
C	CALCULO DO TOTAL DE CUSTO OPERACIONAIS FIXOS E SEUS EVENTUAIS	VCA11460
C		VCA11470
	CPF=HDEES+SPAFES+SFEES+SEGUR+MANCON	VCA11480
	EVCPPF=0.04*CPF	VCA11490
	CPFTOT(AMC)=CPF+EVCPPF	VCA11500
C		VCA11510
C	CALCULO DOS CUSTOS OPERACIONAIS VARIAVEIS	VCA11520
C		VCA11530
C	CALCULOS DOS CUSTOS DE MATEIRA-PRIMA E UTILIDADES	VCA11540
C		VCA11550
	MPRPRC=MDP*CMO+CMO*CCN+SGP*CSG	VCA11560
	MPRTER=MDI*PMD+CMO*PCN+SGT*PSC	VCA11570
	MSEC=EA*PEA+EP*PEB+LV*PLV+NI*PNT	VCA11580
C		VCA11590
	DC 702 I=1,NPC	VCA11600
	MSEC=MSEC+PO(I)*PPG(I)	VCA11610
	702 CONTINUE	VCA11620
		VCA11630
*C	AGUA=AC*CMAC	VCA11640

FIGURA 35 - Continuação

```

C      COMB=RMP*CRM+RMT*PRM+CV*PCV+LH*PLH
C      ENEL=EL*PEL
C      CACULO DOS CUSTOS DE TRANSPORTE
C      TMPRPR=MDP*DMDP*CTMD+CNP*DCNP*CTCNP+SGP*DSGP*CTSG
C      TMPRTR=MDT*DMDT*FTMC+CNT*DCNT*FTCNT+SGT*DSGT*FTSGT
C      TMSEC=EA*DEA*FTEA+EB*DEB*FTEB+LV*DLV*FTLV+NT*DNNT*FTNT
C      CC 703 I=1,NPG
C      TMSEC=TMSEC+PQ(I)*CPQ(I))*FTPQ(I)
C      703 CONTINUE
C      TCCMB=RMP*DRMP*CTRV+RMT*DRMT*FTRM+CV*DCV*FICV+LH*DLH*FTLH
C      TCCMB=TCCMB+FFF*CV+FFV*DTF*CV
C      TCCMB=TCCMB+FRF*CV+FRV*DTR*CV
C      TCCMB=TCCMB+FMF*CV+FMV*DTM*CV
C      TVNHT=VN*CVN*CTVN
C      CALCULO DO PAGAMENTO DA MAC-DE-CBRA VARIÁVEL
C      TSV=0.
C      CC 13 I=1,CATSV
C      TSV=TSV+SV(I)*NFSV(I)
C      13 CONTINUE
C      SVEES=1.563*12.*TSV
C      SVEES=SVEES*NUC
C      CALCULO DO TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS VARIÁVEIS E SEUS EVENTUAIS
C      CPV=MPRPR*TMPRTR+MSEC+AGUA+COMB+ENEL+TMPRPR+TMPRTR+TMSEC+TCCMB
C      CPV=CPV+TVNHT+SVFES
C      EVCV=0.04*CPV
VCA11650
VCA11660
VCA11670
VCA11680
VCA11690
VCA11700
VCA11710
VCA11720
VCA11730
VCA11740
VCA11750
VCA11760
VCA11770
VCA11780
VCA11790
VCA11800
VCA11810
VCA11820
VCA11830
VCA11840
VCA11850
VCA11860
VCA11870
VCA11880
VCA11890
VCA11900
VCA11910
VCA11920
VCA11930
VCA11940
VCA11950
VCA11960
VCA11970

```

FIGURA 35 - Continuação


```

C      CPVTOT(ANO)=CPV+EVCPU
C      CALCULO DAS DESPESAS GERAIS
C
C      DESBAN=0.01*FATUR
C      ICM=0.14*FATUR-0.1*(MPRTER+CPMPR+MSEC)
C      PIS=0.0075*FATUR
C      DESVEN=0.01*FATUR
C
C      CALCULO DO TOTAL DE DESPESAS GERAIS E SEUS EVENTUAIS
C
C      DG=DESRAN+ICM+PIS+DESVEN
C      EVDC=0.04*DG
C      DGTOT(ANO)=DG+EVDC
C
C      CALCULO DAS DESPESAS DE DEPRECIACAO
C
C      DEPPCC=C.035*PCC
C      DEPIIM=0.1*(INS+MEQ+MLE)
C      DEPVCL=C.2*VCL
C
C      CALCULO DO TOTAL DAS DESPESAS DE DEPRECIACAO
C
C      IF((ANO.GT.ANCIMP).AND.(ANO.LE.ANCIMP+5)) DEP=DEPPCC+DEPIIM+DEPVCL
C      IF((ANO.GT.ANCIMP+5).AND.(ANO.LE.ANCIMP+10)) DEP=DEPPCC+DEPIIM
C      IF((ANO.GT.ANCIMP+10).AND.(ANO.LE.ANCIMP+28)) DEP=DEPPCC
C      IF(ANO.GT.ANCIMP+28) DEP=0.
C      DEPREC(ANO)=DEP
C
C      CALCULO DAS DESPESAS DE AMORTIZACAO DE DESPESAS PRE-OPERACIONAIS
C
C      CSPSPC=ATE+TPT+MTG+FSC
C      DG 85 ISJ=1,SEMIMP
C      CSPSPC=CSPSPC+JNF(ISJ)

```

VCA11980
 VCA11990
 VCA12000
 VCA12010
 VCA12020
 VCA12030
 VCA12040
 VCA12050
 VCA12060
 VCA12070
 VCA12080
 VCA12090
 VCA12100
 VCA12110
 VCA12120
 VCA12130
 VCA12140
 VCA12150
 VCA12160
 VCA12170
 VCA12180
 VCA12190
 VCA12200
 VCA12210
 VCA12220
 VCA12230
 VCA12240
 VCA12250
 VCA12260
 VCA12270
 VCA12280
 VCA12290
 VCA12300
 VCA12310

FIGURA 35 - Continuação

```

85 CONTINUE
ADPO=0.1*CDSPSP
C
IF(ANO.LT.ANCIMP+1) AMTDPO=0.
IF((ANO.GE.ANCIMP+1).AND.(ANC.LE.ANCIMP+10)) AMICPO=ADPO
IF(ANC.GT.ANCIMP+10) AMTDPO=0.
AMTZC(ANO)=AMTDPO
C
CALCULO DOS VALORES PARA DETERMINACAO DE PCNTO DE EQUILIBRIO
C
CFMJ(ANO)=CPFTOT(ANO)+DEF+AMTDPO+DEF(ANC)
CF(ANC)=CPFTOT(ANC)+DEF+AMTDPO
CVRV(ANO)=CPVTOT(ANO)+DGTOT(ANO)
RT(ANC)=REL(ANC)+RNO(ANC)
C
CALCULO DO CUSTO TOTAL
C
CTOT(ANO)=CPFTOT(ANO)+CPVTOT(ANC)+DGTOT(ANC)+DEF+AMTDPO
COP(ANO)=CTOT(ANC)-DEF-AMTDPO
C
CALCULO DO LUCRO LIQUIDO
C
SADFF=ROL(ANO)+RNO(ANC)-CTOT(ANO)
LLAIR=SADFF-DEF(ANC)
C
CALCULO DA PREVISAO DE IMPOSTO DE RENDA
C
IR=0.
IF(LLAIR.GE.0.) IR=LLAIR*0.3
C
CALCULO DO LUCRO LIQUIDO DEPOIS DO IMPOSTO DE RENDA
C
LLDIR(ANO)=LLAIR-IR

```

VCA12320
VCA12330
VCA12340
VCA12350
VCA12360
VCA12370
VCA12380
VCA12390
VCA12400
VCA12410
VCA12420
VCA12430
VCA12440
VCA12450
VCA12460
VCA12470
VCA12480
VCA12490
VCA12500
VCA12510
VCA12520
VCA12530
VCA12540
VCA12550
VCA12560
VCA12570
VCA12580
VCA12590
VCA12600
VCA12610
VCA12620
VCA12630
VCA12640

FIGURA 35 - Continuação


```

6429 GO TO 6430
      ETQ(MES)=PDCMSA-CTMSAC
      GO TO 6431
6430 ETQ(MES)=ETQ(MES-1)+VRCMSE
      GO TO 6431
6431 ETQACA=ETGACA+ETQ(MES)
      CONTINUE
6432 ETQMDA=ETGACA/12.
C
C
C     CALCULO DAS NECESSIDADES DE CAPITAL DE GIRO
C
      DISP=30.*UDSEES
      EMP=1.*UDMP
      EPE=1.*UDEPE
      EPA=COP(ANO)*(ETQMDA/ALC)
      NECESS=DISP+EMP+EPE+EPA
C
C     CALCULO DAS COBERTURAS DE CAPITAL DE GIRO
C
      CDTFMP=PZPFMP*UDFMP
      COBERT=CDTFMP
C
C     CALCULO DO CAPITAL DE GIRO PROPRIO
C
      COP(ANO)=NECESS-COBERT
C
C
C     14 CONTINUE

```

FIGURA 35 - Continuação

C CALCULO DOS ACRESCIMOS DE CAPITAL DE GIRO AO FIM DOS ANCIIMP+1 ATE VCAI3310
 C ANCIIMP+VIDEST VCAI3320
 C VCAI3330
 C CALCULO DO ACRESCIMO DE CAPITAL DE GIRO NO FIM DA IMPLANTACAO DA DVCAI3340
 C A VCAI3350
 C VCAI3360
 C VCAI3370
 C VCAI3380
 C CALCULO DOS ACRESCIMOS DE CAPITAL DE GIRO APÓS A IMPLANTACAO DA DEVCAI3390
 C VCAI3400
 C VCAI3410
 C VCAI3420
 C VCAI3430
 C VCAI3440
 C VCAI3450
 C CALCULO DO ACRESCIMO DE CAPITAL DE GIRO AO FIM DA VIDA DA DESTILARIA VCAI3460
 C VCAI3470
 C VCAI3480
 C VCAI3490
 C VCAI3500
 C VCAI3510
 C VCAI3520
 C VCAI3530
 C OBSERVE O ESQUEMA ABAIXO PARA VISUALIZAR OS SALDOS, OS ACRESCIMOS
 C DE CAPITAL DE GIRO, FONTES DE RECURSOS E O VALOR RESIDUAL
 C VCAI3550
 C VCAI3560
 C VCAI3570
 C VCAI3580
 C VCAI3590
 C VCAI3600
 C VCAI3610
 C VCAI3620
 C VCAI3630
 C
 C CONVENCAO O I = ANOS DE IMPLANTACAO = ANCIIMP
 C DE
 C ABREVIATURAS V = VIDA DA DESTILARIA = VIDEST
 C

FIGURA 35 - Continuação

[illegible]

FIGURA 35 - Continuação

INDMAX=IFIX(STEPS)

LACO DE COMPUTACAO

DO 19 I=INDMIN,INDMAX
TXJUR=TXMIN+(I-1)*TXINC

CALCULO DO VALOR PRESENTE

VPNTD=VPSAL(SANTO,FLOT,SEMINP,ACGP,VICEST,ANGIMP,
RES,TXJUR,AIM1,TCMP,CENV)
VPRIO=VPSAL(SARIO,FPRO,SEMINP,ACGP,VICEST,ANGIMP,
RES,TXJUR,AIM1,TCMP,CENV)

INICIALIZACAO DOS VALORES PRESENTES ANTERIORES

IF(I.GT.INDMIN) GO TO 919
VPNTQA=VPNTD
VPRIOA=VPRIO
GO TO 19

ATUALIZACAO POR TRCCAS

CONTINUE

ATUALIZACAO DO VALOR PRESENTE DO
EMPREENHIMENTO

VPNTCE=VPNTQA
VPNTQA=VPNTD

VCA14300
VCA14310
VCA14320
VCA14330
VCA14340
VCA14350
VCA14360
VCA14370
VCA14380
VCA14390
VCA14400
VCA14410
VCA14420
VCA14430
VCA14440
VCA14450
VCA14460
VCA14470
VCA14480
VCA14490
VCA14500
VCA14510
VCA14520
VCA14530
VCA14540
VCA14550
VCA14560
VCA14570
VCA14580
VCA14590
VCA14600
VCA14610
VCA14620

FIGURA 35 - Continuação


```

C      4400 CONTINUE
        IF((TIRNTO.LI.BAND).AND.(TIRRIO.LI.BAND)) WRITE(W,930)TXINC
        IF((TIRNTO.LI.BAND).AND.(TIRRIO.GI.BAND)) WRITE(W,931)TIRRIG,
1          TXINC
        IF((TIRNTO.GI.BAND).AND.(TIRRIO.LI.BAND)) WRITE(W,932)TIRNTG,
1          TXINC
        IF((TIRNTO.GI.BAND).AND.(TIRRIO.GI.BAND)) WRITE(W,923)TIRNTG,
1          TIRRIC,TXINC
          930 FORMAT(1H+,T05,' IPNCT ..... ',F5.1)
          931 FORMAT(1H+,T05,' IPNCT ..... ',F6.1,',F5.1)
          932 FORMAT(1H+,T05,F6.1,', IPNCT ',',F5.1)
          933 FORMAT(1H+,T05,F6.1,', ..... ',F5.1)
C      GO TO 4500
C
C      IMPRESSAO DAS TAXAS DE RETORNO
C      APÓS PASSOS LOCACIONAL E DE VARIACAO DE SUPRIMENTO
C      4401 CONTINUE
        IF((TIRNTO.LI.BAND).AND.(TIRRIO.LI.BAND)) WRITE(W,4000)TXINC
        IF((TIRNTO.LI.BAND).AND.(TIRRIO.GI.BAND)) WRITE(W,4001)TIRRIG,
1          TXINC
        IF((TIRNTO.GI.BAND).AND.(TIRRIO.LI.BAND)) WRITE(W,4002)TIRNTG,
1          TXINC
        IF((TIRNTO.GI.BAND).AND.(TIRRIO.GI.BAND)) WRITE(W,4003)TIRNTG,
1          TIRRIC,TXINC
          4000 FORMAT(1H+,T53,' IPNCT ..... ',F5.1)
          4001 FORMAT(1H+,T53,' IPNCT ..... ',F6.1,',F5.1)
          4002 FORMAT(1H+,T53,F6.1,', IPNCT ',',F5.1)
          4003 FORMAT(1H+,T53,F6.1,', ..... ',F5.1)
C      GO TO 4500

```

FIGURA 35 - Continuação

C CALCULO DO VALOR PRESENTE - VALOR RESIDUAL

C VP=VP+RES*(FCA** (ANDIMP+VIDEST))

VPSAL=VP

RETURN

END

VCA16280

VCA16290

VCA16300

VCA16310

VCA16320

VCA16330

FIGURA 35 - Continuação

Variáveis simples e conjuntos são declarados como inteiros ou reais em ordem próxima à de sucessão de suas primeiras ocorrências no texto do programa. Após a declaração do tipo segue a declaração do número de elementos de cada conjunto em ordem próxima à de suas primeiras ocorrências no texto do programa.

b. Entrada de dados

Este segmento do programa efetua entrada de todos os dados requeridos externamente. Na figura 35 inicia-se na linha 1410 e finda na linha 3020.

Emprega-se um formato para leitura de dados reais e um formato para dados inteiros. Cada registro de entrada contém um dado. As unidades empregadas à escolha do usuário devem ser compatíveis com o relacionamento dos dados. Como exemplo, se fretes unitários para transporte são expressos através de Cr\$/kg/km, as massas e distâncias correspondentes, devem ser expressas em quilogramas e quilômetros. Quando as unidades não são à escolha do usuário as dimensões dos dados são indicadas na descrição destes. A figura 36 ilustra os registros dos dados.

Os dois primeiros dados R e W definem as unidades respectivas de entrada e saída na instalação onde o programa for executado. Os demais dados requeridos pelo programa são clássificados como referentes à implantação e financiamento da destilaria, à operação da mesma e aos riscos a avaliar do empreendimento.

1) Dados referentes a implantação e financiamento da destila ria

Estes dados são agrupáveis como segue:

- código numérico de identificação de destilaria CD;
- valores de itens de investimento fixo e despesas pré-operacionais para implantação da destilaria; prédios e obras civis POC; máquinas e equipamentos MEQ; instalações industriais INS; veículos VCL; assistência técnica e engenharia ATE; transportes TPT; móveis e utensílios de laboratório e escritório MLE; montagens MTG; ensaios operacionais ESO; conversão de motores para operação a álcool CONV; terrenos TE; terrenos para expansão industrial a médio e longo prazo TCMP;
- duração do período de implantação em anos ANOIMP e vida da destilaria em anos VIDEEST;
- valores auxiliares para controle de fluxo do programa: AIM1 ($=\text{ANOIMP}+1$) e AIMVD ($=\text{ANOIMP} + \text{VIDEST}$);
- duração do período de implantação em semestres SEMIMP e valor auxiliar para controle de iterações SEMIM1 = SEMIMP + 1;
- fração decimal da aplicação de recursos para itens de investimento fixo e despesas pré-operacionais em cada semestre do período de implantação da destilaria; prédios e obras civis FPOC; máquinas e equipamentos FMEQ; instalações industriais FINS; veículos FVCL; assistência técnica e engenharia FATE; transportes FTPT; móveis e utensílios de laboratório e escritório FMLE; montagem FMTG; ensaios operacionais FESO;
- condições de financiamento de itens de investimento fixo: parcela percentual financiável PRFIN; variação decimal da Obrigação Reajustável do Tesouro Nacional VRORTN; fração decimal da variação da Obrigação Reajus

FIGURA 36 - Registros de entrada de dado do programa computacional

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
CD	-	1
POC	-	1
MEQ	-	1
INS	-	1
VCL	-	1
ATE	-	1
TPT	-	1
MLE	-	1
MTG	-	1
ESO	-	1
CONV	-	1
ANOIMP	ano	1
AIM1	ano	1
VIDEST	ano	1
AIMVD	ano	1

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
SEMIMP	semestre	1
SEMIM1	semestre	1
FPOC (I)	fração decimal	SEMIMP
FMEQ (I)	fração decimal	
FINS (I)	fração decimal	
FVCL (I)	fração decimal	
FATE (I)	fração decimal	
FTPT (I)	fração decimal	
FMLE (I)	fração decimal	
FMTQ (I)	fração decimal	
FESO (I)	fração decimal	
TE	-	1
TCMP	-	1
PRFIN	percentagem	1
FCOR	fração decimal	1

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
VRORTN	variação decimal	1
CRC	ano	1
ANOLMT	- °	1
NUCAP (I)	fração decimal	5
VOLDIA	-	1
DIANO	dia	1
DIACN	dia	1
DIAMD	dia	1
DIASG	dia	1
CTCDA	-	1
CTMDA	-	1
CTSDA	-	1
RRM	-	1
RCV	-	1
RLH	-	1

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
RAG	-	1
REL	-	1
REA	-	1
REB	-	1
RLV	-	1
RNT	-	1
RFS	-	1
RVN	-	1
RRC	-	1
RCP	-	1
RBG	-	1
RACSG	-	1
RGBD	-	1
NPQ	-	1
RPQ (I)	-	NPQ

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
FCP	fração decimal	1
ACP	fração decimal	1
FCT	fração decimal	1
ACT	fração decimal	1
FMP	fração decimal	1
AMP	fração decimal	1
FMT	fração decimal	1
AMT	fração decimal	1
FSP	fração decimal	1
ASP	fração decimal	1
FST	fração decimal	1
AST	fração decimal	1
FRP	fração decimal	1
FRT	fração decimal	1
PALC	-	1

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
PFS	-	1
PRC	-	1
PCP	-	1
PBG	-	1
PACSG	-	1
IMPALC	-	1
FALSUB	fração decimal	1
FALVEN	fração decimal	1
FCPSUB	fração decimal	1
FCPVEN	fração decimal	1
CTASDP	-	1
PDP	-	1
CTCSAA	-	1
PAA	-	1
PGLP	-	1

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
CGBSGL	-	1
CATHD	-	1
HD (I)	honorário mensal individual	CATHD
NAHD (I)	-	
CATPA	-	1
PA (I)	salário mensal individual	CATPA
NPA (I)	-	
CATSF	-	1
SF (I)	salário mensal individual	CATSF
NESF (I)	-	
CMD	-	1
PMD	-	1
CCN	-	1
PCN	-	1
CSG	-	1

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
PSG	-	1
PEA	-	1
PEB	-	1
PLV	-	1
PNT	-	1
PPQ (I)	-	NPQ
CMAG	-	1
CRM	-	1
PRM	-	1
PCV	-	1
PLH	-	1
PEL	-	1
DMDP	-	1
CTMD	-	1
DCNP	-	1

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
CTCNP	-	1
DSGP	-	1
CTSG	-	1
DMDT	-	1
FTMD	-	1
DCNT	-	1
FTCNT	-	1
DSGT	-	1
FTSGT	-	1
DEA	-	1
FTEA	-	1
DEB	-	1
FTEB	-	1
DLV	-	1
FTLV	-	1

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
DNT	-	1
FTNT	-	1
DPQ (I)	-	} NPQ
FTPQ (I)	-	
DRMP	-	1
CTRM	-	1
DRMT	-	1
FTRM	-	1
DCV	-	1
FTCV	-	1
DLH	-	1
FTLH	-	1
DVN	-	1
CTVN	-	1
FFF	-	1

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
FFV	-	1
FRE	-	1
FRV	-	1
FMF	-	1
FMV	-	1
DTF	-	1
DTR	-	1
DTM	-	1
CATSV	-	1
SV (I)	-	} CATSV
NESV (I)	salário mensal individual	
CPMPR	-	1
TMA	-	1
NV	ano	1
VRPA (I1)	fração decimal	NV

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
VRPDP (I1)	fração decimal	NV
VRPGLP (I1)	fração decimal	NV
VRPMD (I1)	fração decimal	NV
VRCMD (I1)	fração decimal	NV
VRPCN (I1)	fração decimal	NV
VRCCN (I1)	fração decimal	NV
VRPSG (I1)	fração decimal	NV
VRCSG (I1)	fração decimal	NV
TI1MIN	percentagem anual	}
TI1MAX	percentagem anual	
TI1INC	percentagem anual	
VOAPMD (I2)	fração decimal	}
VOACMD (I2)	fração decimal	
VOAPCN (I2)	fração decimal	
VOACCN (I2)	fração decimal	

NV

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
VOAPSG (I2)	fração decimal	NV
VOACSG (I2)	fração decimal	
TI2MIN (I2)	percentagem anual	NV
TI2MAX (I2)	percentagem anual	
TI2INC (I2)	percentagem anual	
AILMIN (I3)	variação percentual	NV
AILMAX (I3)	variação percentual	
AILINC (I3)	variação percentual	
TI3MIN (I3)	percentagem anual	NV
TI3MAX (I3)	percentagem anual	
TI3INC (I3)	percentagem anual	
VSMIN (I4)	variação percentual	NV
VSMAX (I4)	variação percentual	
VSINC (I4)	variação percentual	
TI4MIN (I4)	percentagem anual	NV

FIGURA 36 - Continuação

ABREVIATURA	FORMA REQUERIDA DE EXPRESSÃO	NÚMERO DE REGISTROS
TI4MAX (I4)	percentagem anual	NV
TI4INC (I4)	percentagem anual	
VMINPC (I5)	variação percentual	NV
VMAXPC (I5)	variação percentual	
VINCPC (I5)	variação percentual	
CM	-	1
TI5MIN (I5)	percentagem anual	NV
TI5MAX (I5)	percentagem anual	
TI5INC (I5)	percentagem anual	
DIAFMP (I5)	dia	1
PZPFMP	dia	1
MSPDCA	mês	1

- tável do Tesouro Nacional aplicável para correção de financiamento FCOR; período de carência em anos CRC;
- o dado ANOLMT, embora requerido pelo programa, não é empregado neste podendo ser considerado como variável virtual.

Períodos de aplicação de juros, taxas correspondentes e taxa máxima de encargos financeiros são definidos durante a execução do programa.

2) Dados de operação da destilaria

Estes dados são agrupáveis como segue:

- nível anual de uso de capacidade de produção até plena operação da destilaria NUCAP, em forma decimal;
- produção diária plena de álcool pela destilaria VOLDIA , período anual de produção de álcool em dias DIANO, período anual de produção de álcool em meses MSPDCA;
- período anual de consumo de matérias-primas em dias: cana-de-açúcar DIACN, mandioca DIAMD, sorgo sacarino DIASG;
- prazo de pagamento de fornecedores de matéria-prima em dias PZPFMP, período anual de fornecimento de matéria-prima em dias DIAFMP;
- coeficientes técnicos de matérias-primas em relação ao álcool: cana-de-açúcar CTCDA, mandioca CTMDA e sorgo sacarino CTSDA;
- coeficientes técnicos de utilidades em relação ao álcool: água RAG, eletricidade REL;

- coeficientes técnicos de materiais secundários em relação ao álcool: enzima alfa REA, enzima beta REB, leveduras RLV, nutrientes RNT;
- número de produtos químicos de operação NPQ e coeficientes técnicos de produtos químicos em relação ao álcool RPQ;
- coeficientes técnicos de combustíveis de operação em relação ao álcool: carvão RCV, lenha RLH e rama de mandioca RRM;
- coeficientes técnicos de sub-produtos em relação ao álcool: fusel RFS, vinhoto RVN, ração seca RRC, bagaço RBG, composto RCP, álcool de segunda RACSG e gás de bio-digestão RGBD;
- proporção e respectivo atendimento ao suprimento de matérias-primas próprias em forma decimal: cana-de-açúcar FCP e ACP, mandioca FMP e AMP e sorgo sacarino FSP e ASP;
- proporção e respectivo atendimento ao suprimento de matérias-primas de terceiros em forma decimal: cana-de-açúcar FCT e ACT, mandioca FMT e AMT e sorgo sacarino FST e AST;
- preço de venda do álcool PALC e valor de incidência de impostos sobre venda do litro de álcool IMPALC;
- preço de venda de sub-produtos: fusel PFS, ração seca PRC, composto PCP, bagaço PBG, álcool de segunda PACSG;
- proporções respectivas de consumo próprio e por terceiros de produtos e sub-produtos em forma decimal: álcool FALSUB e FALVEN, composto FCPSUB e FCPVEN;
- relações de substituição entre produtos ou sub-produtos da destilaria e os materiais substituídos por estes: álcool e derivado de petróleo CTASDP, composto e alimentação animal tradicional CTCsAA, gás de bio-digestão e

gás liquefeito de petróleo CGBSGL;

- número de categorias de recursos humanos em diretoria da destilaria CATHD;
- honorários mensais individuais nas categorias de direção da destilaria HD e respectivos efetivos NAHD;
- número de categorias de pessoal administrativo da destilaria CATPA;
- salários mensais individuais nas categorias de pessoal administrativo PA e respectivos efetivos NPA;
- número de categorias de mão-de-obra fixa da destilaria CATSF;
- salários mensais individuais nas categorias de mão-de-obra fixa SF e respectivos efetivos NESF;
- custos de produção e preços de compra respectivos de matérias-primas e combustível de operação: cana-de-açúcar CCN e PCN, mandioca CMD e PMD, sorgo sacarino CSG e PSG, rama de mandioca CRM e PRM;
- preço de compra de materiais secundários: enzima alfa PEA, enzima beta PEB, leveduras PLV, nutrientes PNT;
- preços de compra de utilidades, combustíveis de operação e produtos químicos: eletricidade PEL, carvão PCV, lenha PLH, produtos químicos PPQ;
- custo de obtenção de água CMAG;
- distâncias e respectivos custos unitários de transporte de matérias-primas próprias: cana-de-açúcar DCNP e CTCNP, mandioca DMDP e CTMD, sorgo sacarino DSGP e CTSG;
- distâncias e respectivos fretes unitários de transporte de matérias-primas de terceiros: cana-de-açúcar DCNT e FTCNT, mandioca DMDT e FTMD, sorgo sacarino DSGT e FTSGT;

- distâncias e respectivos fretes unitários de transporte de materiais secundários: enzima alfa DEA e FTEA, enzima beta DEB e FTEB, leveduras DLV e FTLV, nutrientes DNT e FTNT;
- distâncias DPQ e respectivos fretes unitários de transporte de produtos químicos FTPQ;
- distâncias e respectivos custos unitários de transporte de combustível próprio e sub-produto: rama de mandioca própria DRMP e CTRM, vinhoto DVN e CTVN;
- distância de transporte de rama de mandioca de terceiros DRMT e respectivo frete unitário FTRM;
- distância e respectivo frete unitário de transporte de combustíveis: carvão DCV e FTCV, lenha DLH e FTLH;
- distâncias, fretes unitários fixos e fretes unitários variáveis respectivos de transporte de carvão: via ferroviária DTF, FFF, FFV; via rodoviária DTR, FRF, FRV; via marítima DTM, FMF, FMV;
- número de categorias de mão-de-obra variável da destilaria CATSV;
- salários mensais individuais nas categorias de mão-de-obra variável SV e respectivos efetivos NESV;
- valor de compras de mercadorias para produção de matérias-primas CPMPR.

3) Dados referentes aos riscos do empreendimento

Alterações de dados correspondentes à situação isenta de risco informam as variações que o programa deve efetuar nesta situação para obtenção de valores de rentabilidade modificados correspondentemente. Estas modificações de rentabilidade interferem no cálculo de indicadores referentes ao risco.

Os dados referentes ao risco são agrupáveis como segue:

- a taxa de mínima atratividade percentual TMA, embora requerida pelo programa, não é empregada por este, constituindo variável muda;
- número de épocas para realização de análises de risco NV;
- variações históricas de preços de combustíveis em forma decimal: álcool VRPA, combustível líquido derivado de petróleo VRPDP, gás liquefeito de petróleo VRPGLP;
- variações históricas respectivas de preços e custos de matérias-primas em forma decimal: mandioca VRPMD e VRCMD, cana-de-açúcar VRPCN e VRCCN, sorgo sacarino VRPSG e VRCSG;
- valores percentuais respectivos para mínimo, máximo e incremento do intervalo das taxas a pesquisar para obtenção de rentabilidades correspondentes às variações históricas TI1MIN, TI1MAX e TI1INC;
- variações respectivas por aperfeiçoamento agrícola de preços e custos de matérias-primas em forma decimal: mandioca VOAPMD e VOACMD, cana-de-açúcar VOAPCN e VOACCN , sorgo sacarino VOAPSG e VOACSG;
- valores percentuais respectivos para mínimo, máximo e incremento do intervalo das taxas a pesquisar para obtenção da rentabilidade correspondente ao aperfeiçoamento agrícola TI2MIN, TI2MAX e TI2INC;

- valores percentuais respectivos para mínimo, máximo e incremento do intervalo das variações de custos ou preços dependentes da localização da destilaria AILMIN, AILMAX e AILINC;
- valores percentuais respectivos para mínimo, máximo e incremento do intervalo de taxas a pesquisar para obtenção das rentabilidades correspondentes às variações locacionais TI3MIN, TI3MAX e TI3INC;
- valores percentuais respectivos para mínimo, máximo e incremento do intervalo das variações do atendimento ao suprimento de matérias-primas VSMIN, VSMAX e VSINC;
- valores percentuais respectivos para mínimo, máximo e incremento do intervalo de taxas a pesquisar para obtenção das rentabilidades correspondentes às variações do atendimento ao suprimento de matérias-primas TI4MIN, TI4MAX e TI4INC;
- valores percentuais respectivos para mínimo, máximo e incremento do intervalo das variações do preço de carvão VPCMIN, VPCMAX e VPCINC;
- valores percentuais respectivos para mínimo, máximo e incremento do intervalo de taxas a pesquisar para obtenção das rentabilidades correspondentes às variações do preço de carvão TI5MIN, TI5MAX e TI5INC.

c. Cálculo do financiamento

Este segmento do programa determina a distribuição anual das aplicações de recursos do empresário e do empreendimento, a partir do cronograma de implantação da destilaria e das condições de financiamento pelo PROALCOOL. Inicia-se na figura 35 na

o saldo devedor NSD dos semestres que correspondem à conclusão dos períodos anuais apontados por divisão inteira, resultante na variável IRDSP2. Para expressar a correção monetária abaixo da inflação real, seu valor é ajustado pela variável CSSD criada com este propósito. O saldo devedor corrigido é pago através de NPR amortizações de valor AMORT, calculadas semestralmente para o período de financiamento de doze anos após a carência de CRC anos.

O cálculo posterior de rentabilidade pelo programa emprega cifras anuais, levando a combinar os valores financeiros semestrais em totais anuais para o período de financiamento. As totalizações resultantes para as amortizações são dadas por AMFIN; para juros não-financiados por DFF e para saldo devedor são dadas por SDVD. As aplicações semestrais dos recursos do empresário FPRO, dos financiadores FTER e do empreendimento FTOT são calculadas para o período de implantação da destilaria como composição dos desembolsos financiados e não - financiados de cada um destes.

d. Análise da variação histórica de preços e custos

Este segmento do programa gera preços e custos históricos de combustíveis e matérias-primas, imprime-os e define os termos necessários para a determinação das rentabilidades resultantes. Inicia-se na linha 4650 na figura 35 e finda na linha 5500.

O início da análise imprime a identificação CD da destilaria e calcula os preços e custos de matérias-primas e de combustíveis da época I1 em curso, editando-os com a época corres

pondente. A primeira iteração do laço corresponde a preços da época de implantação da destilaria e as demais a épocas anteriores. A figura 20 exemplifica os títulos dos relatórios gerados para a destilaria de álcool de código numérico 181, considerando - se seis épocas de análise histórica.

Durante a iteração do laço ativa-se uma variável que atua como chave lógica IMONT que autoriza a impressão posterior dos recursos próprios do empresário para implantação e operação da destilaria. São definidas as taxas para pesquisa de rentabilidade TXMAX, TXMIN e TXINC, correspondente aos preços vigentes em cada época, bem como o formato de impressão de resultados através da variável IED.

O programa define um ponteiro para retorno IPONT após desvio a ser efetuado para instrução interna ao laço de computação das épocas de análise, onde se inicia a elaboração de um demonstrativo de lucros ou perdas. Este conduzirá à determinação dos saldos do empreendimento e do empresário, resultantes dos preços da época determinada pelo laço de computação.

e. Elaboração do demonstrativo de lucros ou perdas

Este segmento do programa determina os saldos do empreendimento e do empresário, capital de giro e valor residual da destilaria a partir dos valores correntes dos dados referentes a operação industrial. Inicia-se na linha 10050 na figura 35 e finda na linha 13440.

Um laço executa a elaboração do demonstrativo de lucros ou perdas. O demonstrativo considera o período que vai do ano

de início de operação da destilaria AIM1 até o ano do fim de sua vida AIMVD. A cada iteração do laço corresponde um ano deste período.

As instruções iniciais do laço determinam os níveis de uso de capacidade NUC da destilaria correspondente a cada ano de operação. Determina-se para cana-de-açúcar o atendimento total ao suprimento AFC a partir dos atendimentos próprio AFCP e de terceiros AFCT. Determinações similares são efetuadas envolvendo, respectivamente, as variáveis AFM, AFMP e AFMT, para mandioca, e as variáveis AFS, AFSP e AFST, para sorgo sacarino. O consumo efetivo de cada matéria-prima resulta da combinação da capacidade diária de produção, do nível de uso da capacidade, do período de consumo da matéria-prima, do coeficiente técnico que relacione seu consumo com a produção e do atendimento efetivo. Denomina-se por CN o consumo de cana-de-açúcar resultante, por MD o de mandioca e o de sorgo sacarino por SG. A produção de álcool obtido das matérias-primas é totalizada por ALC. Os atendimentos próprio e de terceiros para cada matéria-prima são aplicados ao consumo total desta para determinação dos respectivos suprimentos próprio e de terceiros: CNP e CNT para cana-de-açúcar, MDP e MDT para mandioca e SGP e SGT para sorgo sacarino.

Após determinada a produção anual de álcool, empregam-se os coeficientes técnicos correspondentes para cálculo das quantidades de utilidades, materiais secundários e sub-produtos. A distribuição entre a destilaria e terceiros de quantidades totais é efetuada através dos dados correspondentes para rama de mandioca, álcool e composto. Admite-se que todo gás de biodigestão destina-se ao consumo próprio. As economias unitárias de substituição são calculadas a partir dos preços e dos coeficientes de substituição para cada material que é substituído.

Depois de determinar as quantidades totais efetivas de produção e substituição, o programa prossegue para quantificação dos benefícios econômicos correspondentes. O faturamento bruto FATUR resulta da multiplicação das quantidades vendidas de produtos e sub-produtos pelos seus preços unitários. A renda operacional ROL deduz do faturamento os impostos sobre a venda do álcool. A renda não operacional RNO totaliza os produtos de economias unitárias de substituição pelas quantidades de substitutos empregados pela destilaria. Os benefícios econômicos operacional e não-operacional apresentam como contra-partida custo fixo, variável e despesas gerais calculados em seguida pelo programa.

O custo fixo envolve a remuneração do pessoal correspondente. Para cada categoria a remuneração mensal individual é multiplicada pelo efetivo correspondente e efetua-se somatório dos produtos obtidos. Por sua vez, cada somatório é multiplicado por coeficientes para consideração de encargos sociais e para expressão anual das remunerações. Os somatórios e pagamento anual respectivos são: THD e HDEES, para diretoria; TSPA e SPAEES, para pessoal administrativo; TSF e SFEES, para mão-de-obra fixa. Seguros dados por SEGUR, bem como manutenção e conservação dados por MANCON, também fazem parte do custo fixo. São calculados como proporcionais aos valores dos itens que compõem o investimento fixo da destilaria. Um coeficiente para eventualidades multiplica a totalização dos componentes de custo fixo CPF. Adiciona-se o resultado EVCPF ao mesmo total para obter-se o custo de produção fixo total CPFTOT anual.

Insumos, transporte e mão-de-obra participam do custo de produção variável. Materiais secundários são insumos comprados por valor global MSEC dado pela totalização de produtos entre

quantidades e preços de compra destes materiais. Outros insumos são as matérias-primas. As matérias-primas compradas apresentam valor correspondente MPRTER calculado da mesma maneira que MSEC. Matérias-primas produzidas pela destilaria implicam em desembolso MPRPRO, avaliado similarmente ao das compradas através do custo de produção. Água, energia elétrica e combustíveis são utilidades compradas com valores monetários correspondentes ÁGUA, ENEL e COMB, determinados pela totalização dos produtos entre quantidades compradas e seus preços. Para rama de mandioca própria em quantidade RMP, adota-se o custo de produção em lugar do preço. As multiplicações do custo unitário do transporte, da distância e da quantidade para as matérias-primas próprias, quando adicionadas, totalizam o custo de transporte TMPRPR. Para matérias-primas de terceiros, substitui-se o custo unitário de transporte pelo frete unitário em procedimento similar, resultando em custo de transporte TMPRTER. Efetuando-se o mesmo para materiais secundários resulta o custo de transporte TMSEC. O custo de transporte de combustível TCOMB, que envolve rama de mandioca e lenha, segue o mesmo procedimento para determinação, associando custo unitário de transporte para parcelas de produção própria e fretes unitários para quantidades compradas. O carvão é também considerado no custo de transporte de combustível TCOMB, através dos fretes fixo e variável de cada via de transporte. O custo de transporte do vinhoto TVNHT também participa do custo de produção variável. Como a mão-de-obra fixa, a variável acarreta custo SVEES, dado pelo somatório de salários e encargos sociais, com a particularidade de variar proporcionalmente ao nível de uso da capacidade da destilaria. À soma CPV das parcelas de custo variável acrescenta-se um adicional de segurança EVCPV resultante da multiplicação de CPV por um coeficiente para eventualidades, obtendo-se o custo de produção variável total CPVTOT

anual.

Despesas bancárias DESBAN e despesas de vendas DESVEN são computadas como despesas gerais proporcionais ao faturamento. O imposto de circulação de mercadorias ICM e o desconto para o Programa de Integração Social dado pela variável PIS são considerados como despesas de espécie similar. O primeiro resulta da diferença dos impostos incidentes sobre valores de venda de produtos e sobre compra de matérias-primas e materiais secundários. O segundo corresponde a valor proporcional ao faturamento. Um adicional de segurança EVDG, proporcional ao total dos componentes de despesas gerais DG, é acrescentado a este, resultando nas despesas gerais totais DGTOT anuais.

A depreciação de itens de investimento fixo, DEPOC, DEPIIM e DEPVCL, calcula-se como proporcional ao valor destes. A depreciação efetuada DEP envolve os itens não totalmente depreciados em um dado ano. Seu valor em cada ano é dado por DEPREC. Juros não-financiados na implantação JNF e itens de despesas pré-operacionais, são totalizados pela variável DSPSPO. A amortização anual destes em cada ano ADPO é calculada como parcela constante para um período de dez anos. Seu valor em cada ano é dado por AMTZC.

Embora o programa não determine o ponto de equilíbrio os termos necessários para tal são calculados. Os custos fixos sem juros CF e com juros CFMJ, são calculados a partir dos custos e despesas avaliados previamente. O mesmo se aplica para cálculo do custo variável CVRV e receita total RT anuais.

O custo de produção total CTOT envolve os custos de produção fixo e variável, despesas gerais, depreciação e amortização de despesas pré-operacionais. Estas duas últimas não envolvem desembolsos reais e o custo operacional COP é determinado

pela subtração destes valores do custo de produção total.

Para efeito de tributação é subtraído das receitas o custo de produção total, resultando o saldo antes das despesas financeiras do financiamento SADFF. Deste saldo, subtraem-se as despesas financeiras do financiamento DFF, resultando o lucro líquido antes do imposto de renda LLAIR. Este lucro sofre incidência do imposto de renda IR, segundo o percentual legal; determinando o lucro líquido depois do imposto de renda LLDIR, após o desconto correspondente.

A disponibilidade bruta DSPBRT representa o lucro após tributação, adicionado de valor não tributado em razão do abatimento prévio da depreciação e amortização das despesas pré-operacionais. A disponibilidade líquida DSPLQ envolve as mesmas considerações da disponibilidade bruta e as despesas financeiras do financiamento. Para o empresário que contrai financiamento seu saldo SARIO resulta de subtração da amortização do financiamento na disponibilidade bruta. O mérito de um empreendimento independe de ser financiado, assim seu saldo SANTO é calculado como a disponibilidade bruta acrescida das despesas financeiras de financiamento.

Após calcular os saldos do empreendimento e do empresário o programa determina os acréscimos anuais do capital de giro e o valor residual da destilaria, a partir dos valores correntes dos dados de operação. Na figura 35 as instruções correspondentes iniciam-se na linha 12760 e findam na linha 13520.

A necessidade de capital de giro relaciona-se à mão-de-obra, às matérias-primas, aos produtos em elaboração e aos produtos acabados. Dia, mês e ano são as unidades de tempo empregadas para seu cálculo, a partir das quantidades físicas dos mate

riais e da mão-de-obra.

Os valores diários das contas associadas à necessidade de capital de giro são calculados dividindo-se seu total anual pelo número de dias de sua ocorrência. O valor de um dia de salários e encargos sociais UDSEES é igual à divisão destes pelos dias de trabalho pagos anualmente. O valor de um dia de matérias-primas UDMP e o valor de um dia de produtos em elaboração UDPE, associam-se ao número de dias de produção de álcool em um ano.

A necessidade de capital de giro para o álcool, como produto acabado, deriva-se de sua estocagem. Os estoques mensais de álcool ETQ são calculados somando-se ao estoque do mês anterior a diferença VRCMSE entre produção PDCMSA e cota de fornecimento CTMSAC correspondentes. O estoque médio de álcool ETQMDA corresponde à média mensal do valor acumulado anual de álcool ETQACA.

O capital de giro de mão-de-obra DISP é igual ao valor dos salários correspondentes a um período de pagamento. Matérias-primas e produtos em elaboração acarretam necessidades de capital de giro dadas pelos quocientes respectivos, EMP de custo anual de matérias-primas e EPE de custo operacional, pelo período anual de operação da destilaria. O capital de giro de produtos acabados EPA determina-se como a parcela do custo operacional anual correspondente à razão entre estoque médio e produção anuais de álcool. A soma destes componentes determina a necessidade total de capital de giro NECESS.

A cobertura de capital de giro COBERT resulta do prazo de pagamento aos fornecedores de matéria-prima PZPFMP. O valor desta corresponde ao prazo multiplicado pelo custo de matéria-prima por unidade de tempo correspondente UDFMP.

O capital de giro próprio CGP cobre a diferença entre a

necessidade total e a cobertura de capital de giro, finalizando o laço de computação correspondente a um ano de operação da destilaria.

O laço que na figura 35 inicia-se com cálculo do nível de uso de capacidade na linha 10090, e termina com cálculo de capital de giro na linha 13290, é repetido para cada um dos anos que fazem parte do período iniciado no ano AIM1 e findo no ano AIMVD. Após realizadas as iterações correspondentes pelo programa, resta para conclusão da elaboração do demonstrativo de lucros ou perdas, determinar os acréscimos de capital de giro e o valor residual da destilaria.

O programa calcula os acréscimos anuais de capital de giro ACGP como diferenças entre os valores absolutos de capital de giro para os anos consecutivos. O valor residual da destilaria RES envolve a soma do custo não-depreciável de terrenos e do valor por depreciar de obras civis ao fim da vida da destilaria. Inclui-se também o capital de giro como parte do valor residual total.

f. Cálculo da rentabilidade

Este segmento do programa determina as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário a partir dos saldos e das aplicações de recursos correspondentes. Na figura 35 inicia-se na linha 14190 e finda na linha 14810.

Após determinados os valores anuais necessários, o programa prossegue para cálculo das taxas internas de retorno do empreendimento TIRNTO e do empresário TIRRIO. Neste cálculo um la

ço executa iterações correspondentes às taxas de juros TXJUR percentuais contidas em intervalo de taxas de TXMIN a TXMAX, anteriormente definidas. Índices INDMIN e INDMAX determinam o número de iterações a efetuar. Antes do início das iterações, um valor bandeira BAND é empregado para inicializar as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário. As iterações para cálculo de rentabilidade iniciam-se pela chamada de uma função definida denominada VPSAL que calcula o valor presente dos fluxos de caixa do empreendimento e do empresário.

Os valores presentes de fluxo de caixa VPNT0 para o empreendimento e VPRI0 para o empresário, inicializam as variáveis VPNT0A e VPRI0A, respectivamente, na primeira iteração do laço de computação para pesquisa da taxa interna de retorno. Nas iterações seguintes o valor da variável VPNT0A é atribuído à variável VPNT0 e substituído por VPNT0, resultante de outra taxa de juro. Efetua-se operações similares para os termos correspondentes ao empresário. Em cada uma das iterações os valores presentes retornados para a taxa de juros corrente e para a taxa de desconto prévia têm seus sinais comparados. Quando semelhantes, as iterações prosseguem. Quando contrários, os valores corrente e anterior participam de interpolação das taxas de juros correspondentes que fornece valores para as taxas internas de retorno do empreendimento TIRNT0 e do empresário TIRRI0. Se ao término das iterações não houve interpolação para atribuição de valor a uma das taxas internas de retorno, esta encontra-se com o valor de inicialização.

Após finalizar o laço computacional da pesquisa de rentabilidade, o programa faz uso do ponteiro IPONT e da variável IED, definidos previamente ao seu desvio, a fim de elaborar o demonstrativo de lucros ou perdas para análise da variação histórica

de preços e custos. O programa adota o posicionamento dos resultados das taxas internas de retorno em relatório, de acordo com o valor da variável IED correspondente à análise em curso. O formato de impressão dos resultados é definido por teste das variáveis TIRNTO e TIRRIO, que verifica se apresentam o valor original de inicialização. Quando tal ocorre, não houve interpolação, implicando que a taxa de retorno não pertence ao intervalo de pesquisa definido. Imprime-se então a mensagem IPNCT significando "intervalo de pesquisa não contém taxa interna de retorno". Em caso de insucesso no teste são impressos os resultados de rentabilidade, como exemplificado na figura 20 para a época de implantação, onde as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário são, respectivamente, 2% e 26,4%, resultantes da interpolação de taxas diferindo em 5%. O programa testa a chave de autorização IMONT para impressão do montante de recursos próprios VMRPRO. Quando o valor desta corresponde ao de inicialização, o programa acumula iterativamente os valores semestrais de recursos próprios destinados a investimentos fixos e despesas pré-operacionais, correspondentes ao período de implantação da destilaria; acrescenta a estes o maior valor de capital de giro próprio e atribui o resultado a VMRPRO. Se calculado, o montante é impresso, como exemplifica a figura 18, para Cr\$ 84.063.888, sendo desativada pelo programa a chave de autorização, atribuindo-lhe novo valor. Prossegue-se verificando o valor do ponteiro IPONT, que determina o retorno do fluxo do programa à instrução consecutiva àquela que o desviou anteriormente para a elaboração do demonstrativo de lucros ou perdas.

g. Análise do aperfeiçoamento agrícola

Em seguida ao cálculo de rentabilidade para os preços e

custos vigentes na época em curso no programa, este efetua análise que determina a rentabilidade resultante do aperfeiçoamento agrícola através de alterações de preços ou custos de matérias-primas na época corrente. Após efetuar a análise, o programa restitui aos preços e custos alterados os seus valores originais. Este segmento do programa inicia-se na linha 5540 na figura 35 e finda na linha 6270.

Preços e custos são multiplicados por coeficientes de variação resultantes do aperfeiçoamento agrícola e seus novos valores são impressos junto ao título da análise com o código de identificação da destilaria CD e a época em curso I1, como exemplificado na figura 26, para destilaria de código 181, na época 1 de implantação da destilaria, onde o aperfeiçoamento agrícola conduz o preço da mandioca para Cr\$ 2,85/kg.

Os extremos máximo TXMAX e mínimo TXMIN delimitam o intervalo de pesquisa que, antecipa-se, abrangerá as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário. A pesquisa e efetua-se através do intervalo envolvendo taxas deste que diferem pela taxa de incremento TXINC. A variável IED, que define a edição dos resultados da pesquisa de rentabilidade, é designada com valor correspondente ao posicionamento conveniente para impressão das taxas de retorno resultantes do aperfeiçoamento agrícola. O programa define um ponteiro IPONT para retorno após desvio a ser efetuado para instrução onde se inicia a elaboração de um demonstrativo de lucros ou perdas.

Como anteriormente descrito, o demonstrativo de lucros ou perdas permite a determinação dos saldos do empreendimento e do empresário nesta situação, considerando-se os preços e custos de matérias-primas resultantes do aperfeiçoamento agrícola.

De posse dos saldos, o programa prossegue acionando a função VPSAL e calcula o valor presente destes para as taxas de pesquisa de rentabilidade até determinar as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário. Estas são impressas de acordo com a variável IED designada para análise de aperfeiçoamento agrícola, como exemplifica a figura 26, onde o relatório de saída de análise de aperfeiçoamento agrícola exhibe taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário como 13,6% e 55,5%. Não se realiza impressão dos recursos próprios pois a chave dada pela variável IMONT encontra-se desligada.

O fluxo do programa leva-o a testar a variável IPONT e desviar para execução de instruções que recolocam os preços e custos de matérias-primas nos níveis não otimizados, através de divisão dos valores resultantes de otimização pelas razões que os originam.

h. Análise de variação locacional

Recompostos os preços e custos de matérias-primas, o programa prossegue para a análise que determina a rentabilidade resultante da variação locacional através de alterações de custo dos recursos hídricos, distâncias de transporte e preços de matérias-primas. Após efetuar a análise o programa restitui aos custos, distâncias e preços alterados os seus valores originais. Este segmento do programa inicia-se na linha 6320 e finda na linha 7560 na figura 35.

A análise inicia-se imprimindo título com código de identificação da destilaria CD e a época em curso I1. A figura 24 exemplifica parte do relatório gerado para destilaria de código

181 e para época 1. As variáveis VLMAX e VLMIN indicam o máximo e o mínimo, respectivamente, do intervalo de variações locais considerado para análise que efetua alterações consecutivas através de incrementos discretos dados por VLINC. Efetua-se cada variação locacional através de uma iteração em um laço de computação. Antes do início das iterações inicializa-se um contador destas I3 com valor nulo, e a variação locacional acumulada ACI3 com valor unitário. Os extremos de variação locacional e o valor do incremento permitem o cálculo do número inteiro de iterações a efetuar NPI3 e de um valor auxiliar para controle da interrupção de iterações NPI3M1.

Após calculado o número necessário de iterações, o programa testa o valor do contador associado. Contador nulo indica que a iteração a efetuar deve produzir variação locacional que conduza ao mínimo da faixa especificada prosseguindo, neste caso, o programa para instrução onde o fator FI3, que gera esta variação inicial, é calculado. Efetua-se desvio para determinar a variação locacional acumulada em forma decimal e em forma percentual, respectivamente, ACI3 e VL. Custo de recursos hídricos, distâncias de transporte e preços de matérias-primas, compõem os itens locais cujos valores são alterados através da multiplicação pelo fator de variação locacional FI3.

Calculadas as variações locais, decimal e percentual, estas são impressas junto ao título da análise, editado antes da inicialização do contador de iterações. A figura 24 exemplifica a impressão de variação locacional dada por acréscimo de 0% ou razão decimal de acréscimo 1. Para variação locacional dada por acréscimo de 70% a razão decimal de acréscimo é 1,6999941, que se aproxima de 1,7.

A faixa de valores da pesquisa de rentabilidade é definida como o conjunto de valores delimitado por TXMIN e TXMAX, que deve abranger por antecipação as taxas de retorno do empreendimento e do empresário, resultantes de variação locacional na época em curso.

Após definir a faixa de pesquisa da rentabilidade o programa incrementa o contador de iterações I3 e define-se a variável IED de edição dos resultados de pesquisa de rentabilidade que corresponde ao posicionamento adequado destes junto ao título da análise de variação locacional. O programa define um ponteiro para retorno IPONT após desvio a ser efetuado para instrução, onde se inicia a elaboração de um demonstrativo de lucros ou perdas.

O demonstrativo de lucros ou perdas fornece os saldos do empreendimento e do empresário correspondentes à alteração efetuada dos itens locacionais, e através da função VPSAL, as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário são determinadas.

O valor da variável de edição dos resultados da pesquisa de rentabilidade é testado após esta, conduzindo o programa para impressão de rentabilidade em uma disposição onde estas acompanham as variações decimal e percentual de itens locacionais anteriormente impressas. A figura 24 exemplifica um relatório onde, para variação locacional acumulada dada por 40%, resultam taxas internas de retorno para o empreendimento e para o empresário de, respectivamente, -70,6% e -71,7%. Caso a variação locacional ultrapasse 50% as taxas internas de retorno não pertencem à faixa de valores considerada para pesquisa da rentabilidade, quando então imprime-se a mensagem IPNCT. Após edição de

resultados, o programa testa a chave de edição de recursos próprios. Estando desativada, o programa não imprime o montante destes, prosseguindo para o teste do ponteiro de retorno IPONT que redireciona o fluxo do programa à execução de outra iteração envolvendo variação locacional.

Após desvio do programa, o valor do contador de iterações I3 é testado. Não sendo nulo, a iteração inicial encontra-se executada e caso não supere o número necessário de iterações NPI3, conclui-se que há outra iteração a realizar. O programa efetua desvio para instrução que modifica o fator FI3 de variação locacional para o valor que gerará a variação locacional subsequente e prossegue multiplicando-o pelos itens locacionais. As variáveis que registram a variação locacional acumulada percentual VL e razão decimal ACI3 são atualizadas e impressas como exemplifica a figura 24. As taxas para pesquisa de rentabilidade de TXMIN, TXMAX e TXINC são mantidas assim como o ponteiro de retorno IPONT e a variável de controle da edição dos resultados da análise IED. O contador de iterações I3 é incrementado, efetuando o programa um desvio para a elaboração do demonstrativo de lucros ou perdas. As rentabilidades são impressas, como exemplifica a figura 24, testando o programa o ponteiro IPONT e retornando para novo teste do contador de iterações.

O laço computacional, que inicia com teste do contador de iterações e finda com retorno após teste do ponteiro, é executado tantas vezes quanto o número necessário de iterações NPI3. Após análise da faixa de variações locacionais completa, testa-se o contador com valor igual a NPI3M1, desviando-se o programa para a sequência de instruções onde os itens locacionais têm seus valores divididos pela variação locacional acumulada ACI3, recompondo-se os valores destes antes da análise de variação locacional.

i. Análise da variação do abastecimento

Após efetuar a análise de variação locacional o programa segue para análise da variação do abastecimento que determina a rentabilidade resultante através de alterações dos valores dos dados de atendimento ao suprimento de matérias-primas. Após efetuar a análise o programa restitui aos atendimentos alterados os seus valores originais. Este segmento do programa inicia-se na linha 7610 na figura 35 e finda na linha 8450. As instruções deste segmento são similares às efetuadas pelo programa para a análise de variação locacional.

A análise inicia-se com a impressão do título indicativo, o código de identificação da destilaria CD e a época em curso I1. A figura 28 exemplifica o título do relatório gerado para destilaria de código numérico 181 e época 1 de análise. As variáveis VSMAX e VSMIN indicam o máximo e o mínimo respectivamente, pertencentes ao intervalo de variações de abastecimento considerado para a análise. Esta efetua variações de abastecimento consecutivas através de incrementos discretos dados por VSINC.

Cada variação de abastecimento é efetuada através de uma iteração em um laço de computação. Antes do início das iterações, inicializa-se um contador para estas I4, com valor nulo e a variação de abastecimento acumulada ACI4 com valor unitário. Os extremos de variação de abastecimento e o valor de incremento permitem o cálculo do número inteiro de iterações a efetuar NPI4, e de um valor auxiliar para controle de finalização das iterações NPI4M1.

Após calculado o número necessário de iterações, o programa testa o valor do contador associado. Contador nulo indica que a iteração a efetuar deve produzir variação de abastecimento

que conduza ao mínimo da faixa especificada, prosseguindo o programa, neste caso, para instrução onde, o fator FI4 que gera esta variação inicial, é calculado. Efetua-se desvio para determinar as variações de abastecimento acumuladas, percentual VA e decimal ACI4. Os atendimentos ao suprimento de matérias-primas própria e de fornecedores compõem os itens cujos valores são alterados por multiplicação pelo fator de variação de abastecimento FI4.

Calculadas as variações do abastecimento decimal e percentual, estas são impressas junto ao título da análise, editado antes da inicialização do contador de iterações. A figura 28 exemplifica a impressão da variação de abastecimento acumulada, dada por decréscimo de 70% ou por razão decimal de decréscimo 0,3. Para variação de abastecimento acumulada, dada por decréscimo de 78%, a variação decimal acumulada é dada por razão de decréscimo 0,2199996, que aproxima-se de 0,22. A faixa dos valores da pesquisa de rentabilidade é definida como o conjunto de valores, delimitado por TXMIN e TXMAX, que deve abranger por antecipação as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário, resultantes das variações do abastecimento na época em curso.

Após definir a faixa da pesquisa de rentabilidade, o programa incrementa o contador de iterações I4, definindo-se a variável IED de edição dos resultados da pesquisa de rentabilidade, que corresponde ao posicionamento adequado destes junto ao título da análise de variação do abastecimento. O programa define um ponteiro para retorno IPONT após desvio a ser efetuado para instrução onde se inicia a elaboração de um demonstrativo de lucros ou perdas.

O demonstrativo de lucros ou perdas fornece os saldos do

empreendimento e do empresário correspondentes à alteração efetuada do abastecimento e, através da função VPSAL, as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário são determinadas.

A variável de edição de resultados IED da pesquisa de rentabilidade é testada após esta condição conduzindo o programa para impressão de rentabilidades em uma disposição onde estas acompanham as variações decimal e percentual de abastecimento, anteriormente impressas. A figura 28 exemplifica resultados de um relatório de saída para análise da variação de abastecimento. Quando o suprimento reduz-se em 70%, as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário são, respectivamente, -1,8% e 22%. Redução de 78% para o suprimento conduz as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário a respectivamente, -10,3% e 2,5%.

Após a impressão da rentabilidade o programa testa a chave de edição de recursos próprios. Estando desativada, o programa não imprime o montante destes, prosseguindo para o teste do ponteiro de retorno IPONT que redireciona o fluxo do programa à execução de outra iteração envolvendo variação de abastecimento.

Após desvio do programa, o valor do contador de iterações I4 é testado. Não sendo nulo, a iteração inicial encontra-se executada e caso não supere o número necessário de iterações NPI4, conclui-se que há outra iteração a realizar. O programa efetua desvio para instrução que modifica o fator FI4 de variação do abastecimento para o valor que gerará a variação do abastecimento subsequente, prosseguindo multiplicando-o pelos atendimentos ao abastecimento. As variáveis que registram a variação de abastecimento percentual VA e razão decimal ACI4, são atualizadas e

impressas, como exemplifica a figura 28. As taxas da pesquisa de rentabilidade TXMIN, TXMAX e TXINC são mantidas, assim como o ponteiro de retorno IPONT e a variável de controle da edição dos resultados da análise IED. O contador de iterações I4 é incrementado, efetuando o programa um desvio para a elaboração do demonstrativo de lucros ou perdas. As rentabilidades são impressas, como exemplifica a figura 28, testando o ponteiro IPONT, retornando para novo teste do contador de iterações.

O laço computacional, que inicia com teste do contador de iterações e finda com retorno após teste de ponteiro, é executado tantas vezes quanto o número necessário de iterações NPI4. Após a análise completa da faixa de variações de abastecimento, testa-se o contador com valor igual a NPI4M1, desviando-se o programa para a sequência de instruções onde os atendimentos ao suprimento têm seus valores divididos pela variação de abastecimento acumulada ACI4, recompondo-se os valores destes antes da análise da variação de abastecimento.

j. Análise da variação de preço do carvão

Após efetuar a análise da variação de abastecimento, o programa segue para a análise da variação do preço do carvão que determina a rentabilidade resultante através das alterações dos valores do preço do carvão e do frete ferroviário. Após efetuar a análise o programa restitui ao preço e ao frete alterados os seus valores originais. Este segmento do programa inicia-se na linha 8490 na figura 35 e finda na linha 9370. As instruções deste segmento são similares às efetuadas pelo programa para a análise da variação de abastecimento.

A análise inicia-se com a impressão do título indicativo, o código de identificação da destilaria CD e a época em curso I1. A figura 22 exemplifica o título do relatório da saída de análise da variação do preço do carvão para destilaria com código numérico 181, em referência à época 1. As variáveis VPCMAX e VPCMIN, indicam, respectivamente, o máximo e o mínimo do intervalo das variações do preço do carvão, considerado para análise. Esta efetua as variações consecutivas do preço do carvão através dos incrementos discretos dados por VPCINC.

Cada variação do preço do carvão é efetuada através de uma iteração em um laço de computação. Antes do início das iterações inicializa-se um contador destas I5 com valor nulo, e as variações acumuladas do preço do carvão ACI5 e do frete ferroviário ACF, são inicializadas com valor unitário. Os extremos da variação do preço do carvão e seu valor de incremento permitem o cálculo do número inteiro de iterações a efetuar NPI5 e de um valor auxiliar para o controle de finalização das iterações NPI5M1.

Após calculado o número necessário de iterações o programa testa o valor do contador associado. Contador nulo indica que a iteração a efetuar deve produzir uma variação do preço do carvão que conduza ao mínimo da faixa especificada. O programa prossegue neste caso para a instrução onde o fator FI5, que gera esta variação é calculado. O fator FFF que gera a variação de frete ferroviário, é calculado com o auxílio da relação CM de proporcionalidade entre variações de preço de carvão e de frete ferroviário. O programa desvia para conjunto de instruções iniciado por atualização das razões decimais de aumento do preço de carvão ACI5 e do frete ferroviário ACF através de multiplicação de seus valores correntes pelos fatores FI5 e FF, res

pectivamente. Em seguida as variações acumuladas em forma percentual de preço de carvão VPC e de frete ferroviário VFF são determinadas a partir dos valores respectivos em forma decimal.

Calculadas as variações decimal e percentual para o preço do carvão e para o frete ferroviário, estas são impressas junto ao título, editado antes da inicialização do contador de iterações. A figura 22 exemplifica a impressão da variação do preço do carvão, dada por um aumento de 49,4% ou por razão decimal de aumento 1,494. A figura 22 também exemplifica a impressão da variação do frete do carvão, dada por aumento de 49,4% ou por razão decimal de aumento 1,494. A faixa dos valores da pesquisa da rentabilidade é definida como o conjunto de valores delimitado por TXMIN e TXMAX, que deve abranger por antecipação as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário, resultantes da variação do preço do carvão na época em curso.

Após definir a faixa da pesquisa de rentabilidade o programa incrementa o contador de iterações I5. É definida a variável IED de edição dos resultados da pesquisa de rentabilidade que corresponde ao posicionamento adequado destes junto ao título da análise da variação do preço do carvão. O programa define um ponteiro para retorno IPONT após desvio a ser efetivado para instrução onde se inicia a elaboração de um demonstrativo de lucros ou perdas.

O demonstrativo de lucros ou perdas fornece os saldos do empreendimento e do empresário correspondentes à alteração efetuada no preço do carvão e através da função VPSAL as taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário são determinadas.

A variável de edição dos resultados IED de pesquisa de rentabilidade é testada após esta conduzindo o programa para impressão de rentabilidades em uma disposição onde estas acompanham as variações decimal e percentual anteriormente impressas. A figura 22 exemplifica a impressão das taxas internas de retorno do empreendimento e do empresário com valores respectivos de -3,5% e 13,5%, obtidas por interpolação de taxas diferindo em 5%, que resultam da variação acumulada do preço do carvão em 49,4%.

Após a impressão da rentabilidade, o programa testa a chave de edição de recursos próprios. Estando desativada, o programa não imprime o montante destes, prosseguindo para o teste do ponteiro IPONT que redireciona o fluxo do programa à execução de outra iteração envolvendo variação do preço do carvão.

Após desvio do programa, o valor do contador de iterações I5 é testado. Não sendo nulo, a iteração inicial encontra-se executada. Caso não supere o número necessário de iterações NPI5, conclui-se que há outra iteração a realizar. O programa efetua desvio para instrução que modifica o fator FI5 da variação do preço do carvão para o valor que gerará a variação de preço subsequente. Também modifica-se o fator FF de variação do frete ferroviário para o valor que gerará a variação de frete subsequente. O programa prossegue multiplicando o fator FI5 pelo preço do carvão e o fator FF pelos fretes ferroviários fixo e variável. As variáveis que registram em formas percentual VPC e decimal ACI5 a variação de preço do carvão são atualizadas e impressas, assim como as variáveis que registram em formas percentual VFF e decimal ACF a variação de frete ferroviário de carvão. A figura 22 exemplifica a impressão destes valores. As ta

xas de pesquisa de rentabilidade TXMIN, TXMAX e TXINC são mantidas, assim como o ponteiro de retorno IPONT e a variável de controle da edição dos resultados da análise IED. O contador de iterações I5 é incrementado, efetuando o programa um desvio para a elaboração do demonstrativo de lucros ou perdas. As rentabilidades são impressas, como ilustrado na figura 22, testando o programa o ponteiro IPONT e retornando para novo teste do contador de iterações.

O laço computacional, que inicia-se com teste do contador de iterações e finda com retorno após teste de ponteiro, é executado tantas vezes quanto o número necessário de iterações NPI5. Após a análise completa da faixa de variações do preço do carvão, testa-se o contador com valor igual a NPI5M1, desviando-se o programa para a sequência de instruções onde o preço do carvão e os fretes ferroviários fixo e variável têm seus valores divididos pela variação do preço do carvão acumulada ACI5 ou pela variação do frete ferroviário acumulada ACF, recompondo-se os valores destes antes da análise da variação do preço do carvão.

1. Análise da variação histórica dos preços e dos custos

Finda a análise de variações dos preços do carvão, o programa verifica se as sucessivas alterações e reconstituições das variáveis nas análises acarretam erros de arredondamento, repetindo a análise das variações históricas dos preços e custos. Este segmento do programa imprime os valores correntes de preços e custos de matérias-primas e combustíveis e define os termos necessários para a determinação das rentabilidades resultantes. A análise inicia-se na linha 9420 da figura 35 e finda na linha 9970.

O início da análise imprime a identificação CD da destilaria e o número da época em curso I1. A figura 20 exemplifica o título no relatório de saída para destilaria de código numérico 181, considerando-se seis épocas de análise histórica.

O programa define o intervalo das taxas de pesquisa da rentabilidade como na primeira análise histórica realizada: o ponteiro de retorno IPONT passa a designar o fim do laço de computação da época corrente e a variável da edição dos resultados da pesquisa de rentabilidade IED retoma o valor correspondente à análise histórica. O programa prossegue para a elaboração do demonstrativo de lucros ou perdas, calcula e imprime as rentabilidades resultantes TIRNTO e TIRRIO. A figura 20 exemplifica a impressão das taxas internas de retorno determinadas. Testa-se o ponteiro de retorno IPONT, encaminhando-se o fluxo do programa para a última instrução do laço computacional da época corrente. Executa-se uma iteração deste laço para cada uma das épocas consideradas. Após a última o programa segue para o seu término.

m. Função VPSAL

As iterações para cálculo da rentabilidade iniciam-se pela chamada de uma função denominada VPSAL. Este segmento do programa calcula o valor presente do fluxo de caixa do empreendimento ou do empresário. Inicia-se na linha 15870 e finda na linha 16330 na figura 35.

No fluxo de caixa considerado o saldo resultante da operação da destilaria SALDO e o valor residual RES desta são bene

fícios globais. As aplicações dos recursos F para os investimentos fixos e as despesas pré-operacionais correspondem a desembolsos efetuados, assim como os acréscimos do capital de giro ACGP. O custo de conversão de motores para consumo do álcool CONV é acrescentado aos desembolsos. Os índices da listagem dos benefícios e dos desembolsos apontam os anos de realização destes valores determinando sua distribuição temporal ao longo dos períodos de implantação e operação da destilaria empregados pela função VPSAL. De posse da taxa de juros da pesquisa de rentabilidade TXJUR, a função calcula os fatores de equivalência financeira FDA e FDS referentes, respectivamente, a períodos anual e semestral, a partir do juro decimal anual JDA, com auxílio da variável JDAM1. Os fatores são empregados, para desconto dos benefícios e desembolsos ao longo da implantação e operação, para a data de início de implantação da destilaria.

Após inicializar o valor presente VP como nulo, a função executa seu cálculo descontando a cada iteração o fluxo de cada semestre do período de implantação, dado pelas fontes de recursos F. Findo este laço, a função efetua o desconto do primeiro acréscimo do capital de giro e do custo de conversão dos motores ocorrentes no fim do ano ANOIMP correspondente ao término da implantação. Outro laço de computação efetua o desconto das diferenças anuais entre saldo e acréscimo de capital de giro, acumulando a cada iteração o valor descontado no valor presente para cada um dos anos de operação da destilaria. Para a data de fim da vida da destilaria, dada pelo ANOIMP + VIDEEST, a função desconta o valor residual RES, acrescentando o resultado ao valor presente, fazendo-o retornar ao programa principal através de VPSAL.